

04 MAR 2005

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2004年3月18日 (18.03.2004)

PCT

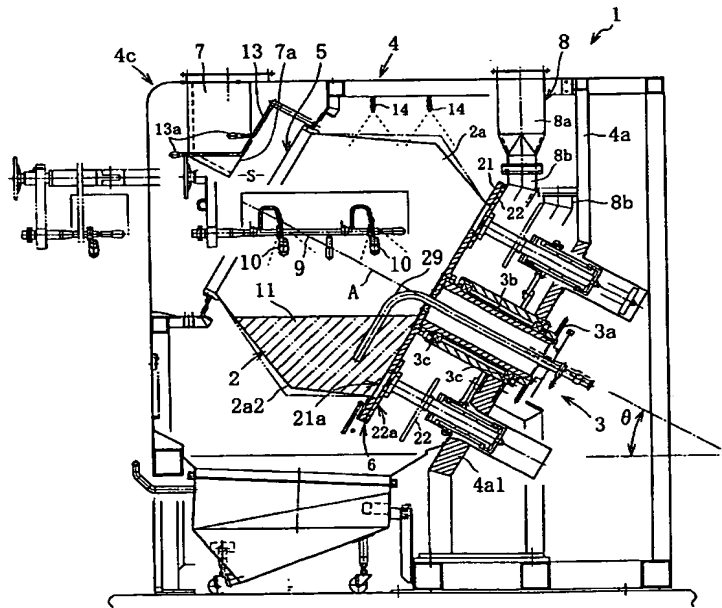
(10) 国際公開番号  
WO 2004/022246 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: B05C 11/00, 3/08 (72) 発明者; および  
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/008348 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 長谷川 浩司  
(22) 国際出願日: 2003年7月1日 (01.07.2003) (HASEGAWA, Koji) [JP/JP]; 〒664-0874 兵庫県 伊丹市 山田 6-5-7 2 Hyogo (JP). 松浦 八司 (MAT-SUURA, Hiroshi) [JP/JP]; 〒664-0023 兵庫県 伊丹市 中野西 1丁目 153-9 Hyogo (JP). 村上 哲也 (MURAKAMI, Tetsuya) [JP/JP]; 〒660-0811 兵庫県 尼崎市 常光寺 1-8-2 8 Hyogo (JP). 坂本 隆 (SAKAMOTO, Takashi) [JP/JP]; 〒561-0858 大阪府 豊中市 服部西町 1-10-3 Osaka (JP).  
(25) 国際出願の言語: 日本語  
(26) 国際公開の言語: 日本語  
(30) 優先権データ: 特願2002-259098 2002年9月4日 (04.09.2002) JP  
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社パウレック (KABUSHIKI KAISHA POWREX) [JP/JP]; 〒541-0051 大阪府 大阪市 中央区備後町 3丁目 3番 11号 Osaka (JP).  
(74) 代理人: 江原 省吾, 外 (EHARA, Syogo et al.); 〒550-0002 大阪府 大阪市 西区江戸堀 1丁目 15番 26号 江原特許事務所 Osaka (JP).

[続葉有]

(54) Title: COATING DEVICE

(54) 発明の名称: コーティング装置



(57) Abstract: A rotary drum (2) rotates around an axis (A) inclined at a predetermined angle ( $\theta$ ) with respect to the horizontal. A treating gas flows from the ventilation port (7a) of a ventilation duct (7) into the rotary drum (2) through a gas supply port (5) at one end of the rotary drum (2) and passes through a particle layer (11), flowing out into an exhaust duct (8) through the ventilation port (21a) of a first disk plate (21) and the communication port (22a) of a second disk plate (22).

(57) 要約: 回転ドラム2は、水平線に対して所定角度 $\theta$ をもって傾斜した軸線Aの回りに回転する。処理気体は、通気ダクト7の通気口7aから回転ドラム2の一端部の給気口5を介して回転ドラム2の内部に流入し、粉粒体層11の中を通過して、

[続葉有]



(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許

(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## 明細書

### コーティング装置

#### 発明の背景

本発明は、医薬品、食品、農薬等の粉粒体のコーティング、混合、乾燥等を行なうコーティング装置に関し、特に、軸線回りに回転駆動される回転ドラムを備えたコーティング装置に関する。

医薬品、食品、農薬等の錠剤、ソフトカプセル、ペレット、顆粒、その他これらに類するもの（以下、これらを総称して粉粒体という。）にフィルムコーティングや糖衣コーティング等を施すために、回転ドラムを備えたコーティング装置が使用されている。

この種のコーティング装置は、例えば、下記の特許文献１～７に開示されている。

図１８に示すように、特許文献１は、水平な軸線Ａ回りに回転駆動される通気式の回転ドラム３０を備えたコーティング装置を開示している。回転ドラム３０は、多角筒形の周壁部３０ｃと、周壁部３０ｃの一端から軸方向一方に向かって延びた多角錐形の一端壁部３０ａと、周壁部３０ｃの他端から軸方向他方に向かって延びた多角錐形の他端壁部３０ｂとで構成される。周壁部３０ｃの各面にはそれぞれ多孔板３３が装着され、多孔板３３の多孔部によって周壁部３０ｃに通気性が与えられている。そして、各多孔板３３の外周側にそれぞれジャケット３４が装着され、ジャケット３４と多孔板３３との間に通気チャンネル３５が形成される。

また、回転ドラム３０の他端側、即ちモータ３６等を含む回転駆動機構が設置されている側には、回転ドラム３０に対する乾燥エア等の処理気体の通気を制御するディストリビュータ３７が配備されている。このディストリビュータ３７は、回転ドラム３０の回転に伴って所定位置に来た通気チャンネル３５をそれぞれ給気ダクト３８と排気ダクト３９に連通させる機能を有する。

例えば、回転ドラム 30 の回転に伴い、ある通気チャンネル 35 が回転ドラム 30 の上部に達すると、その通気チャンネル 35 が給気ダクト 38 と連通し、ある通気チャンネル 35 が回転ドラムの下部に達すると、その通気チャンネル 35 が排気ダクト 39 と連通する。したがって、給気ダクト 38 から回転ドラム 30 の上部の通気チャンネル 35 に導入された処理気体は、周壁部 30c の上部の多孔板 33 を通じて回転ドラム 30 の内部に流入し、そして、粉粒体層（転動床）31 の内部を通過した後、周壁部 30c の下部の多孔板 33 を通じて通気チャンネル 35 に流出し、さらに、通気チャンネル 35 を通って排気ダクト 39 に排出される。

特許文献 2 ～ 5 も、通気式の回転ドラムを備えたコーティング装置を開示している。特許文献 1 と同様に、回転ドラムの周壁部に多孔部を設けて通気性を与えると共に、多孔部を外周側からジャケットで覆って通気チャンネルを形成している。

特許文献 6 及び 7 に開示されたコーティング装置では、回転ドラム自身は通気性を有していない。特許文献 6 及び 7 の回転ドラムは、横断面が円形で、軸方向中央部が膨らんだ形状をしており、オニオンパンとも呼ばれている。この回転ドラムは、一般に、軸線を水平線に対して傾斜させた状態で配設される。回転ドラム自身が通気性を有しないために、回転ドラムの内部に対する通気は送風管と排気管を用いて行なわれる。例えば、特許文献 6 の第 3 図に示された構成では、送風管を回転ドラムの一端の開口部から回転ドラムの内部に入れて給気を行なうと共に、回転ドラムの一端の開口部に排気管を接続して排気を行なっている。しかし、このような通気方式では、乾燥エア等の処理気体が粉粒体層の表面層と接触するだけであり、粉粒体層の内部に対する通気は充分に行なわれない。そのため、特許文献 6 の第 1 図及び第 2 図に示された構成では、排気管の排気口を粉粒体層の内部に埋設させて、処理気体が粉粒体層の内部を通過するようにしている。

また、例えば特許文献 4 及び 5 に開示されているように、この種のコーティング装置では、処理すべき粉粒体（被処理物）の攪拌混合効果を

高めるために、回転ドラムの周壁部の内面にバップル（攪拌羽根）を配設する場合が多い。このバップルは、金属板を所定形状に成形したバップル部材を周壁部の内面にボルトや取付金具等で固定して構成される（例えば特許文献５）。バップルは中空状をなしているが、その内部空間は周壁部によって閉塞され（特許文献４）、あるいは、蓋部材によって閉塞されている（特許文献５）。

[特許文献１]

特開２００１－５８１２５号公報

[特許文献２]

実公昭４３－１９５１１号公報

[特許文献３]

特公平１－４１３３７号公報

[特許文献４]

特開平７－３２８４０８号公報

[特許文献５]

実開昭５６－７５６９号公報

[特許文献６]

特公昭５５－５４９１号公報

[特許文献７]

特開昭５８－４０１３６号公報

特許文献１～５に開示されたコーティング装置は、回転ドラムの周壁部に多孔部（通気孔）を設けて通気性を与えると共に、多孔部を外周側からジャケットで覆って通気チャンネルを形成しているため、コーティング処理終了後の洗浄作業、特に通気チャンネルの内部の洗浄作業に手間がかかる傾向がある。

また、洗浄後に通気チャンネルの内部を点検確認（バリデーション）する場合や、通気チャンネルの内部に付着した粉粒体粒子の摩損粉等を拭き取る場合には、通気チャンネルを構成するジャケットを一旦取り外し、所要の作業終了後にこれを再び取り付けるという面倒な作業が必要になる。

さらに、例えば、粉粒体を糖衣液やチョコレートペーストでコーティングする場合、回転ドラムの内壁にこれらのコーティング物質が付着するのを防止するため、糖衣コーティングでは回転ドラムの温度を粉粒体（被処理物）の温度よりも相対的に低くし、チョコレートコーティングでは回転ドラムの温度を粉粒体の温度よりも相対的に高くするのが好ましいが、特許文献 1～5 に開示されたコーティング装置では、回転ドラムの外周側に通気チャンネルが設けられているため、回転ドラムを外周側から冷却したり、加熱したりすることができない。回転ドラムの内壁にコーティング物質が付着した場合、コーティング処理後の洗浄作業やバリデーション作業が煩雑になり、また、コーティング物質の損失や製品収率の低下にもつながる。

特許文献 6 及び 7 に開示されたコーティング装置は、回転ドラム自身が通気性を有していないため、回転ドラムの内部に対する通気を送風管と排気管を用いて行なう必要がある。そのため、次のような問題がある。すなわち、送風管と排気管の通気口を粉粒体層の外部に設置すると、乾燥エア等の処理気体が粉粒体層の内部に通気されないために、粉粒体の乾燥に長時間を要し、あるいは、粉粒体の乾燥状態に斑が生じてコーティング品質を悪化させる原因となる。一方、このような不都合を解消するために、送風管又は排気管の通気口を粉粒体層の内部に埋設すると、送風管又は排気管に粉粒体粒子の摩損粉等やコーティング液が付着して、通気口の閉塞による通気不良や、コーティング処理後の洗浄作業の複雑化、コンタミネーションの原因となる。また、内部に埋設された送風管又は排気管によって、粉粒体層の円滑な流動が妨げられて、コーティング品質の低下を招く原因ともなる。

一方、特許文献 6 及び 7 に開示されたコーティング装置は、回転ドラムを外周側から冷却又は加熱することは可能ではあるが、バッフルを備えた回転ドラムでは、バッフルまで十分に冷却又は加熱することはできない。そのため、糖衣液やチョコレートペースト等のコーティング物質がバッフルに付着し易い傾向がある。

### 発明の要約

本発明の目的は、洗浄性、洗浄後のバリデーション性に優れたコーティング装置を提供することである。

本発明の他の目的は、コーティング処理の品質と効率に優れたコーティング装置を提供することである。

上記目的を達成するため、本発明は、処理すべき粉粒体が内部に収容され、その軸線回りに回転駆動される通気式の回転ドラムを備えたコーティング装置において、回転ドラムは、その軸線方向に沿って、一端部と、他端部と、一端部と他端部とを連続させる周壁部とを有し、他端部は回転ドラムを回転駆動する回転駆動機構の側に位置し、一端部及び他端部にはそれぞれ通気口が設けられ、一端部及び他端部のうち一方の通気口は、処理気体を外部から回転ドラムの内部に供給するための給気口となり、一端部及び他端部のうち他方の通気口は、処理気体を回転ドラムの内部から外部に排出するための排気口となり、給気口を介して回転ドラムの内部に供給された処理気体が、回転ドラムの内部の粉粒体層中を通過して排気口から排出される構成を提供する。

回転ドラムは通気式のものであるが、通気口が一端部と他端部に設けられており、周壁部には給排気用の通気部（多孔部）は設けられていない。したがって、従来の通気式の回転ドラムのように、周壁部の通気部（多孔部）を外周側からジャケットで覆って通気チャンネルを形成するといった複雑な通気構造を設ける必要はない。すなわち、本発明のコーティング装置は、通気式の回転ドラムを備えているが、回転ドラムの周壁部には給排気用の通気部（多孔部）はなく、言い換えれば、回転ドラムの周壁部は気密な構造を有し、また、回転ドラムの周壁部の外周側にジャケットで覆われる通気チャンネルもない。そのため、従来装置に比べて、洗浄作業、洗浄後のバリデーション作業を容易かつ確実にこなうことができる。

一端部及び他端部のうち一方の通気口は給気専用、他方の通気口は排気専用となり、一端部又は他端部の給気口を介して回転ドラムの内部に供給された処理気体（熱風、冷風等）は、回転ドラムの内部の粉粒体層

中を通過して他端部又は一端部の排気口から排出される。そのため、粉粒体層の内部まで通気が行き渡り、粉粒体層の乾燥等の処理が斑なく充分に行なわれる。

また、回転ドラムを周壁部の外周側から冷却又は加熱することができるので、例えば、糖衣コーティング時に回転ドラムを冷却水や冷風等の冷却手段によって冷却し、また、チョコレートコーティング時に回転ドラムを温水、温風、ヒータ等の加熱手段によって加熱することにより、コーティング物質が回転ドラムの内壁に付着するのを防止することができる。これにより、コーティング製品の不良率を低減して製品収率を高めることができると共に、コーティング物質の損失を低減することができる。さらに、コーティング処理後における回転ドラムの内部の洗浄作業も容易になる。また、フィルムコーティング時においても、回転ドラムを加熱することにより、処理気体（乾燥エア等）の放熱を防止して、乾燥効率の向上を図ることができ、さらに、コーティング物質として、熱に敏感な物質を用いる場合は、回転ドラムを冷却することにより、コーティング物質が回転ドラムの内壁に付着するのを防止することができる。このように、本発明のコーティング装置によれば、フィルムコーティング、糖衣コーティング、チョコレートコーティングといった多種類のコーティング処理を、高い品質で効率良く行なうことが可能となる。

回転ドラムを冷却又は加熱するために、回転ドラムの周壁部の外周側に、冷却手段及び加熱手段のうち少なくとも一方を配設することが好ましい。冷却手段としては、例えば、周壁部の外周に冷却水や冷風を噴射するノズル等を採用することができ、加熱手段としては、例えば、周壁部の外周に温水や温風を噴射するノズル等を採用することができる。また、加熱手段として、赤外線ヒータ等のヒータを採用することもできる。回転ドラムを冷却又は加熱する際、回転ドラムの内部における粉粒体層の温度を温度センサー等の適宜の手段で計測し、その計測結果に基づいて、粉粒体層の温度が所望値となるように、冷却手段や加熱手段を制御する（冷却又は加熱媒体の温度や流量、電流値等を制御する）ようにしても良い。



回転ドラムは、その軸線が水平線に対して、 $0^{\circ} \leq \theta \leq 90^{\circ}$  の範囲内の所定角度  $\theta$  をなす状態で配設される。すなわち、回転ドラムは、その軸線が水平線と平行な状態 ( $\theta = 0^{\circ}$ )、その軸線が鉛直線と平行な状態 ( $\theta = 90^{\circ}$ )、その軸線が水平線に対して傾斜した状態 ( $0^{\circ} < \theta < 90^{\circ}$ ) のうち、いずれか一つの状態を選択して配設され、運転される。尚、粉粒体のコーティング処理時と、粉粒体製品の排出時や回転ドラムの洗浄時等とで、回転ドラムの軸線の角度  $\theta$  を異ならせても良い。

好ましくは、回転ドラムは、その軸線が水平線に対して所定角度  $\theta$  をもって傾斜した状態で配設する。この場合、軸線の傾斜角度  $\theta$  は  $20^{\circ} \leq \theta \leq 70^{\circ}$  に設定することが好ましく、より好ましくは  $30^{\circ} \leq \theta \leq 45^{\circ}$ 、特に  $\theta = 30^{\circ}$  又は  $\theta = 45^{\circ}$  に設定するのが良い。

回転ドラムの軸線が水平線に対して所定角度  $\theta$  で傾斜していることにより、回転ドラムの内部で処理し得る粉粒体の容積量が多くなるので、1回当たりの処理量が増大して、生産効率が向上する。また、回転ドラムが傾斜した軸線の回りに回転することにより、回転ドラムの内部に收容された粉粒体は、回転ドラムの回転に伴い、回転方向への動きと軸線方向への動きとを伴った状態で流動するので、粉粒体層の攪拌混合効果が高く、例えば、回転ドラムの内部にいわゆるバッフル（攪拌羽根）を配設していない場合でも、十分な攪拌混合効果が得られる。もちろん、バッフルを併用すれば、より高い攪拌混合効果を得ることができる。尚、回転ドラムの軸線を傾斜させる場合、通常、回転ドラムの後端部を傾斜下方側に位置させる。

回転ドラムの内部にバッフルを配設する場合、バッフルの構造は従来と同様でも良いが、回転ドラムの周壁部に内方向に突出したバッフル部を設け、かつ、このバッフル部の内部空間を周壁部の外周側で開口させた構造とするのが好ましい。バッフル部の内部空間が周壁部の外周側で開口していることにより、回転ドラムを周壁部の外周側から冷却又は加熱したとき、バッフル部まで充分に加熱又は冷却することができる。したがって、周壁部の内壁に加え、バッフル部に対するコーティング物質の付着を効果的に防止することができる。

上記のバッフル部は、周壁部から内方向に連続して設けられていることが好ましい。この場合、周壁部を外周側から見ると、バッフル部が周壁部から陥没した状態になる。したがって、バッフル部を周壁部の外周側から効果的に冷却又は加熱することができる。このようなバッフル部は、例えば、周壁部の所定領域に切欠部を設け、所定形状に成形したバッフル部材を切欠部の周縁に沿って固定することにより形成することができる。あるいは、バッフル部は、周壁部の所定領域を内方向に屈曲させることによって形成することもできる。すなわち、バッフル部は周壁部と一体形成することもできる。そのための具体的な方法として、例えば、周壁部を構成する金属板を塑性加工、例えばプレス成形することが挙げられる。

回転ドラムの配置状態（角度 $\theta$ ）の如何にかかわらず、回転ドラムの回転に伴う粉粒体層の攪拌混合効果は、周壁部を多角筒形（横断面が多角形）に形成することにより（この周壁部の形状を「多角形状」という。）、また、周壁部を一端部及び他端部の側から軸線方向中央部側に向かって漸次に径が拡大する形状とし、かつ、周壁部の大径部を含む横断面を軸線に対して所定角度傾斜させることによって（この周壁部の形状を「異形形状」という。）、高めることができる。周壁部を多角形状にした場合では、回転ドラムの回転時、内部の粉粒体は周壁部の各辺面によって回転方向前方に持ち上げられ、その後、自重によって回転方向後方に戻るといった動きを繰り返す。そのため、粉粒体層の回転方向への流動が促進される。また、周壁部を異形形状にした場合では、回転ドラムの回転に伴い、周壁部の大径部の位置が粉粒体層に対して軸線方向に絶えず変動するので、内部の粉粒体は回転方向への動きに加え、軸線方向への動きも与えられる。そのため、粉粒体層の回転方向及び軸線方向への流動が促進される。尚、回転ドラムは、周壁部が円筒形（横断面が円形）のものであっても良い。

特に、軸線の傾斜、周壁部の多角形状、周壁部の異形形状という3つの構成の中から任意の2つの構成を選択して回転ドラムに適用することにより、より好ましくは、3つの構成を全て回転ドラムに適用すること

により、非常に良好な攪拌混合効果を得ることができる。

あるいは、回転ドラムの軸線を所定の角度範囲内で揺動させることによって、良好な攪拌混合効果を得ることもできる。この構成は、周壁部の多角形状及び／又は周壁部の異形状と併用するのが好ましい。回転ドラムの軸線の揺動角度範囲は、装置全体との関係や処理条件等に応じて適宜設定すれば良いが、例えば、 $\theta = 45^\circ$  を中心として、 $20^\circ \sim 70^\circ$  の範囲内で揺動させるのが好ましい。

回転ドラムの他端部の通気口は多孔部で構成することができる。この多孔部は、個々の粉粒体粒子が通過できない程度の多数の通気孔を備えたものである。多孔部の形態は特に限定されず、例えば、丸形、三角形、四角形等の任意形状の小孔を多数配列した形態、長孔状又はスリット状の孔を多数配列した形態とすることができ、あるいは、焼結金属等の多孔質体の形態とすることもできる。また、回転ドラムの一端部の通気口は、回転ドラムの軸線を中心とする開口部に設けることができる。これにより、一端部の開口部を通じて、処理すべき粉粒体を回転ドラムの内部に投入することができ、また、スプレーノズル等の所要部材を出し入れすることができ、さらに、回転ドラムの内部の点検や洗浄後のバリデーション等を容易に行なうことができる。

回転ドラムの他端部の側には、他端部の通気口を所定位置で通気ダクトと連通させる通気機構を設けることができる。他端部の通気口と通気ダクトとの連通位置は、少なくとも、一端部の通気口を介して回転ドラムの内部に供給された処理気体が粉粒体層中を通過し、他端部の通気口を介して通気ダクトに排出されるような位置、あるいは、通気ダクトから他端部の通気口を介して回転ドラムの内部に供給された処理気体が粉粒体層中を通過し、一端部の通気口を介して排出されるような位置に設定される。

上記の通気機構は、例えば、回転ドラムの他端部を構成し且つ回転ドラムの軸線を中心とする円環形状に沿って配列された多孔部からなる通気口を有する第1ディスクプレートと、第1ディスクプレートに対向配置され且つ第1ディスクプレートの通気口と通気ダクトとを所定位置で

連通させる連通孔を有する第2ディスクプレートとで構成することができる。第1ディスクプレートの通気口は、前述のような多孔部を設けた板部材を第1ディスクプレートに固定することにより、あるいは、多孔部を第1ディスクプレートに直接形成することにより構成することができる。第1ディスクプレートは回転ドラムの回転に伴って回転し、第2ディスクプレートは回転しない。回転ドラムの回転時、第1ディスクプレートの通気口は、第2ディスクプレートの連通孔の位置でのみ通気ダクトと連通する。この場合、第2ディスクプレートを軸線方向にスライド可能に配置すると、第1ディスクプレートの通気口や第2ディスクプレートの連通孔、また、両ディスクプレートの対向面等の洗浄及びその後のバリデーションを容易に且つ確実に行なうことが可能となる。なお、両ディスクプレートの対向面間には、通気口及び連通孔を外気から遮断（シール）するためのシール手段（例えばラビリンスシール）を配設することが好ましい。

また、上記の通気機構は、回転ドラムの他端部の通気口を、回転ドラムの内部の粉粒体層とオーバーラップする第1所定位置で第1通気ダクトと連通させ、回転ドラムの内部における粉粒体層の上方空間とオーバーラップする第2所定位置で第2通気ダクトと連通させるものであっても良い。この場合、第1所定位置と第2所定位置のうち一方を択一的に選択して通気を行なう。第1所定位置が選択されたときは、第1所定位置における他端部の通気口と、一端部の通気口との間で、処理気体が粉粒体層を介して流通する。そして、第2所定位置が選択されたときは、第2所定位置における他端部の通気口と、一端部の通気口との間で、処理気体が粉粒体層の上方空間を介して流通する。すなわち、第2所定位置が選択されたときは、回転ドラムの内部に供給された処理気体は粉粒体層中を通過することなく、粉粒体層の上方空間を通過して排出される。この構成は、特に、糖衣コーティングの場合に有利である。

すなわち、糖衣コーティングは、一般に、給排気を止めた状態で、粉粒体粒子（錠剤等）にコーティング液を噴霧して付着させる工程（スプレー工程）と、給排気を止めた状態で、粉粒体粒子に付着させたコーテ

ィング液を粉粒体層の転動運動により粒子表面に展延させる工程（ポーズ工程）と、処理気体（乾燥気体）の給排気を行なって、粒子表面に展延させたコーティング液を乾燥させる工程（ドライ工程）とを含んでいる。一方、ポーズ工程は、その工程時間が長くなると、コーティング液の蒸発湿分によって回転ドラムの内部が高湿度になり、その湿分が粉粒体粒子に吸湿されて、粒子の濡れ摩損等が生じ、あるいは、ドライ工程における乾燥時間が増大する傾向がある。そこで、このような弊害の発生を防止するため、給排気を止めた状態でのポーズ工程（この工程を「ポーズ1工程」という。）に続いて、比較的低温（室温程度）の処理気体（冷風等）を給排気する工程（この工程を「ポーズ2工程」という。）を設ける場合がある。しかしながら、このポーズ2工程において、処理気体が粉粒体層中を通過すると、コーティング液の性質や通気条件によっては、コーティング液が十分に展延しないうちに乾燥してしまい、コーティング品質に影響が生じることが懸念される。

上記の構成によれば、ポーズ2工程において、第2所定位置を選択することにより、回転ドラムの内部に供給した処理気体（冷風等）を、粉粒体層中を通過させることなく、粉粒体層の上方空間を通過させて排出することができる。処理気体が粉粒体層の上方空間を通過することに伴い、粉粒体層の上方空間に蔓延した蒸発湿分は処理気体と共に回転ドラムの外部に排出される。したがって、粉粒体粒子の吸湿による濡れ摩損等や乾燥時間増大の問題を解消することができると同時に、処理気体が粉粒体層中を通過しないので、コーティング液の展延不良も防止することができる。そして、ポーズ2工程の後、第1所定位置を選択して、ドライ工程を実行することにより、粉粒体層の内部まで効率良く十分に乾燥することができ、乾燥後の粉粒体製品はコーティング品質に優れたものとなる。

本発明のコーティング装置は、回転ドラムの内部の粉粒体製品を外部に排出するための製品排出部を備えていても良い。この製品排出部は、回転ドラムの後端部に設けられ、例えば、第1ディスクプレートに開閉自在な態様で設けられる。より具体的には、製品排出部は、第1ディス

クプレートに形成された開口窓と、開口窓に配設された開閉蓋とで構成される。開口窓は、例えば、円環形状に沿って配列された第1ディスクプレートの通気口に設けられ、周方向に1箇所又は複数箇所に分散した形態で設けられる。開閉蓋は多孔部材で形成すると、開閉蓋を通気口に設けることによる、通気口の面積減少を回避することができる。開閉蓋は、常時は閉じており、粉粒体製品の排出時に開いて開口窓を開放する。

例えば、第1ディスクプレートに対して第2ディスクプレートが分離した状態で、開閉蓋が開くと、回転ドラムの内部の粉粒体製品が自重等により開口窓を通じて外部に排出される。この時、回転ドラムを回転させることにより、粉粒体製品の全量排出を効率良く行なうことができる。

開閉蓋の開閉動作は、例えば、アクチュエータの可動部材の移動と、第2ディスクプレートのスライド移動とに基づいて行われる。アクチュエータは、例えば、エアシリンダ等の流体圧シリンダであり、この場合、シリンダのピストンロッドが可動部材となる。

また、製品排出部として、回転ドラムの内部の粉粒体製品が、回転ドラムの他端部に連結される中空状駆動軸の内部を通じて外部に排出される構成を採用しても良い。この場合、中空状駆動軸の、回転ドラムの内部に臨む軸端開口部を開閉するための開閉蓋を配設することが好ましい。また、粉粒体製品の排出を促進させるため、回転ドラムの他端部に凸状の排出案内部を設けるのが好ましい。この排出案内部は、回転ドラムの回転に伴い、内部の粉粒体を掬い上げて軸端開口部に案内するものである。

以上の構成において、回転ドラムの一端部は第3通気ダクトが装着されたケーシング部分で覆われていると共に、一端部とケーシング部分との間をシールするシール手段が配設されていることが好ましい。このような構成とすることにより、第3通気ダクトの通気口と回転ドラムの一端部の通気口との間における処理気体の流通経路を、ケーシング部分とシール手段とによって外気から遮断（シール）することができる。シール手段は、接触シールであっても差し支えないが、ラビリンスシールとすることにより、接触に伴う磨耗劣化を回避して、シール寿命を高める

ことができる。

#### 図面の簡単な説明

図 1 は、第 1 の実施形態に係るコーティング装置の全体構成を示す一部縦断面図である。

図 2 は、コーティング装置を前方から見た正面図である。

図 3 は、回転ドラムの後方側部分を示す一部縦断面図である。

図 4 は、回転ドラムの後方側部分を示す一部縦断面図である。

図 5 は、回転ドラムを示す斜視図である。

図 6 (a) は、ケーシング内における回転ドラムの周辺部を示す一部縦断面図、図 6 (b) は、その要部拡大正面図である。

図 7 は、洗浄液供給パイプのガイド機構を示す一部縦断面図である。

図 8 は、第 1 ディスクプレートの背面図（後方から見た図）である。

図 9 は、第 1 ディスクプレートの要部周辺を示す一部縦断面図である。

図 10 (a) は、開閉蓋の周辺を示す部分背面図、図 10 (b) は、規制部材の周辺を示す部分背面図、図 10 (c) は、開閉蓋の開閉動作を説明するための部分一部縦断面図である。

図 11 は、第 2 ディスクプレートを後方から見た図である。

図 12 は、第 2 の実施形態に係るコーティング装置の全体構成を示す一部縦断面図である。

図 13 は、第 1 ディスクプレートを示す正面図（前方から見た図）である。

図 14 は、回転ドラムの軸線を鉛直線と平行 ( $\theta = 90^\circ$ ) にした例を示す概念図である。

図 15 は、第 3 の実施形態に係るコーティング装置の全体構成を示す一部縦断面図である。

図 16 は、第 2 ディスクプレートを後方から見た図である。

図 17 は回転ドラムの周壁部にバッフル部を設けた例を示し、図 17 (a) は回転ドラムの縦断面図、図 17 (b) はバッフル部を内方向から見た平面図、図 17 (c) はバッフル部の図 17 (b) における Y-Y

断面図である。

図 18 は、従来のコーティング装置を示す縦断面図である。

#### 発明の詳細な説明

以下、本発明の実施形態を図面を参照しながら説明する。

図 1 は、第 1 の実施形態に係るコーティング装置 1 を示している。このコーティング装置 1 は、水平線に対して所定角度  $\theta$ 、例えば  $\theta = 30^\circ$  で傾斜した軸線 A の回りに回転自在に配置された回転ドラム 2 と、回転ドラム 2 を正方向及び／又は逆方向に回転駆動させる回転駆動機構 3 とを備え、これらの回転ドラム 2 及び回転駆動機構 3 は、ケーシング 4 内に収容されている。

回転駆動機構 3 は、例えば、駆動モータの回転動力を減速機によって減速し、図示されていないチェーン、及びスプロケット 3 a を介して、回転ドラム 2 の後端部（傾斜下方側の端部）に連結された中空状の駆動軸 3 b に入力する構成とされている。この場合、駆動軸 3 b については回転ドラム 2 は、ケーシング 4 の内部縦壁部 4 a における軸線 A と直角な傾斜壁部 4 a 1 に、軸受 3 c を介して回転可能に支持されている。すなわち、図 3 及び図 4 に示すように、傾斜壁部 4 a 1 に円筒状ハウジング 3 e が固定され、円筒状ハウジング 3 e の内孔に駆動軸 3 b が挿入されて軸受 3 c により回転可能に支持されている。そして、駆動軸 3 b の後端部にスプロケット 3 a が一体回転可能に装着されている。

回転ドラム 2 は、図 5 及び図 6 (a) に示すように、その軸線方向に沿って、前端部（傾斜上方側の端部）、後端部（傾斜下方側の端部）、前端部と後端部とを連続させる周壁部 2 a とを備えている。この実施形態において、周壁部 2 a は多角筒状（横断面が多角形状）に形成され、また、周壁部 2 a は前端部及び後端部の側から軸線方向中央部側に向かって漸次に径が拡大する形状を有する。周壁部 2 a の大径部 2 a 2 を含む横断面 P 1 は軸線 A と直交する多角形（例えば 9 角形）になっている。周壁部 2 a は、ステンレス鋼板等の通気孔（多孔部）を有しない金属板で形成され、大径部 2 a 2 から前端部側及び後端部側に向かって漸次に



径が縮小した部分は、それぞれ、頂点が前側を指向する三角形部と頂点が後側を指向する三角形部とを交互に複数周方向に連ねることにより形成されている。一方、前端部は円環状部 2 a 1 で構成され、後端部は後述する通気機構 6 の第 1 ディスクプレート 2 1 で構成される。前端部は、その全域が開口しており、その開口部が乾燥エア（温風又は冷風）等の処理気体の通気口 5 となる。

図 1 に示すように、ケーシング 4 の前側上方のコーナー部 4 c、詳しくは回転ドラム 2 の前端部と対向するコーナー部 4 c の上面壁部には通気ダクト 7 が装着されている。また、ケーシング 4 の後側の上面壁部、詳しくは回転ドラム 2 の後端部の上方に位置するケーシング 4 の上面壁部には通気ダクト 8 が装着されている。

回転ドラム 2 の前端部における通気口 5 の上方寄り部分（通気口 5 の軸線 A よりも上側部分）に対向する位置には、通気ダクト 7 の通気口 7 a が配設されている。この実施形態では、回転ドラム 2 の前端部の通気口 5 と、通気ダクト 7 の通気口 7 a とが所定距離離隔して対向している。また、ケーシング 4 の前側上方には、通気口 5 と通気口 7 a とを包含する処理気体の流通空間 S が形成され、この流通空間 S は外気と遮断されている。詳述すると、図 6 (a) に示すように、回転ドラム 2 の前端部における円環状部 2 a 1 の外周には、環状の内側シール体 r 1 が装着されると共に、前端部に対応するケーシング 4 の上面壁部と前壁部と左右両側壁部とに跨って固定された隔壁 4 b の内周には、環状の外側シール体 r 2 が装着され、内側シール体 r 1 と外側シール体 r 2 とでラビリンスシール R s が構成されている。したがって、隔壁 4 b 及びラビリンスシール R s の前側上方に位置する流通空間 S は外気から遮断（シール）された状態となる。そして、回転ドラム 2 の通気口 5 と通気ダクト 7 の通気口 7 a とが、それぞれ、流通空間 S の内部で開口した状態となる。

回転ドラム 2 の内部空間における略中央部には、前後方向に略水平に延びる洗浄液供給パイプ 9 が配設されている。この洗浄液供給パイプ 9 には、軸心方向略中央部と後端部とにそれぞれスピンドル 9 a が接続されると共に、軸方向略中央部から両側に所定寸法離隔した位置にそれ

ぞれ扇形ノズル 9 b が接続されている。また、この洗浄液供給パイプ 9 には、扇形ノズル 9 b の近傍位置に、図示されていないスプレー液供給チューブに接続されたスプレーノズル 10 が取り付けられている（図 6（b）参照）。すなわち、洗浄液供給パイプ 9 は、スプレーノズル 10 の支持手段を兼ねている。スピンボール 9 a は、回転ドラム 2 の内部全域に対して洗浄液を球状に噴射し、扇形ノズル 9 b は、スプレーノズル 10 に対して洗浄液を噴射すると同時に回転ドラム 2 内の溜洗い洗浄液を噴射し、スプレーノズル 10 は、回転ドラム 2 内に形成される粉粒体層（粉粒体の転動床）11 に対してコーティング液等のスプレー液を噴霧する。

洗浄液供給パイプ 9 は、ケーシング 4 の内部に対して出し入れ可能とされおり、そのための構成として、洗浄液供給パイプ 9 を前後方向にスライド可能に支持するスライド機構 12 が設けられている。このスライド機構 12 は、図 6（a）及び図 7 に示すように、ケーシング 4 の隔壁 4 b に固定された案内部材 12 a に案内ロッド 12 b を前後移動可能に支持させ、案内ロッド 12 b と洗浄液供給パイプ 9 とを流通空間 S 内で連結ロッド 12 c を介して固定したものである。そして、洗浄液供給パイプ 9 の前端部にはハンドル 12 d が装着されると共に、ケーシング 4 の前壁部には、開口部 4 e と、開口部 4 e を開閉する蓋体 4 f とが設けられ（図 2 参照）、この開口部 4 e を通じて洗浄液供給パイプ 9 が手動で出し入れ可能とされている。なお、図 1 に示すように、流通空間 S にも、流通空間 S を洗浄するため、洗浄液供給パイプ 13 と、これに接続されたスピンボール 13 a とが配設されている。また、ケーシング 4 の上面壁には、回転ドラム 2 の周壁部 2 a の外面に対して洗浄液または冷却液もしくは加熱液を噴射する噴射ノズル 14 が配設されている。

回転ドラム 2 の後端部の側には、通気機構 6 が配設されている。この通気機構 6 は、図 3 及び図 4 に示すように、回転ドラム 2 の後端部を構成する第 1 ディスクプレート 21 と、第 1 ディスクプレート 21 に対向配置された第 2 ディスクプレート 22 とを備えている。第 1 ディスクプレート 21 は回転ドラム 2 と共に回転し、第 2 ディスクプレート 22 は

回転しない。この実施形態において、第2ディスクプレート22は、第1ディスクプレート21に対して軸線方向にスライド可能である。

図8に示すように、第1ディスクプレート21は、回転ドラム2の軸線Aを中心とする単一の円環形状に沿って配列された多孔部からなる通気口21aを有し、その外面側（後面側）に駆動軸3bが連結されている。この実施形態において、通気口21aは、第1ディスクプレート21の本体に上記円環形状に沿うように周方向に分散して形成された複数の貫通孔に、それぞれ、パンチングメタル等である多孔板を装着することにより構成されている。なお、通気口21aは上記円環形状の全周に亘るものであっても良い。また、通気口21aの外周縁部は、周壁部2aの傾斜下方側の端部と略一致している。

第1ディスクプレート21には、通気口21aの周方向一部、例えば通気口21aの周方向における複数の部分（この実施形態では周方向に等角度間隔で3つの部分）に開口窓21bが形成されると共に、この開口窓21bを開閉するパンチングメタル等の多孔板である開閉蓋21cが装着されている。開口窓21bは、通気口21aの外周縁から内周側に向かう所定エリアに形成されると共に、開口窓21bの内周縁近傍には、開閉蓋21cの回動中心軸21xが配設されている（図9参照）。そして、開閉蓋21cは、図10（a）に示すように、その外周側の端部に係合受け部21dを有すると共に、弾性部材（例えばねじりコイルバネ）によって開方向に付勢されている。この実施形態では、一对の係合受け部21dが、所定寸法離隔して配設されている。

さらに、第1ディスクプレート21には、図9に示すように、開閉蓋21cの開動を規制して開口窓21bを閉鎖した状態に維持する規制部材16が配設されている。この規制部材16は、第1ディスクプレート21の内面側（前面側）で且つ周壁部2aの外周側に配設された軸受部材17（図10（b）参照）を介して回動可能に保持されており、その回動中心（後述する連結軸16c）から外周側に延びたレバー部16aと、回動中心から内周側に延び且つレバー部16aと一体回動可能なフック部16bとを有する。この実施形態では、図10（b）、（c）に

示すように、所定寸法離隔して一对のフック部 1 6 b が配設され、この一对のフック部 1 6 b は、開口窓 2 1 b の一对の係合受け部 2 1 d にそれぞれ係脱可能とされている。また、この一对のフック部 1 6 b は、軸受部材 1 7 によって回転可能に支持された連結軸 1 6 c を介して一体的に連結されると共に、連結軸 1 6 c の軸方向中央部にはレバー部 1 6 a が固定されている。そして、規制部材 1 6 は、弾性部材（例えばねじりコイルバネ）によってフック部 1 6 b が開口窓 2 1 b の係合受け部 2 1 d に係合する方向（図 9 及び図 1 0（c）における反時計方向）に付勢されている。

規制部材 1 6 は、図 1 0（c）に示すように、ケーシング 4 の内部縦壁部 4 a における傾斜壁部 4 a 1 に設置されたアクチュエータの可動部材、例えば流体圧シリンダとしての第 1 エアシリンダ 1 8 のピストンロッド 1 8 a によって駆動される。具体的には、第 1 エアシリンダ 1 8 のピストンロッド 1 8 a の移動により、フック部 1 6 b が弾性部材の付勢力（バネ力）に抗して係合受け部 2 1 d から離脱する方向（同図における時計方向）に回転する。詳述すると、規制部材 1 6 のレバー部 1 6 a に対して、第 1 エアシリンダ 1 8 のピストンロッド 1 8 a の先端が当接及び離反可能であり、ピストンロッド 1 8 a がレバー部 1 6 a に当接しつつ進出移動したときに、フック部 1 6 b が係合受け部 2 1 d から離脱する方向に回転し、ピストンロッド 1 8 a が後退移動したときに、弾性部材の付勢力（バネ力）によってフック部 1 6 b が係合受け部 2 1 d に係合する方向に回転する。

一方、第 2 ディスクプレート 2 2 は、図 3 及び図 4 に示すように、その外径が第 1 ディスクプレート 2 1 の通気口 2 1 a の外径よりも大きく且つその内径が通気口 2 1 a の内径よりも小さい円環形状のプレートであって、複数（例えば 2 個）の流体圧シリンダとしての第 2 エアシリンダ 1 9 によって軸線 A に沿う方向にスライド駆動される。詳述すると、図 3 に示すように、第 2 ディスクプレート 2 2 の後方側において、ケーシング 4 の内部縦壁部 4 a の傾斜壁部 4 a 1 に、軸線 A と平行に第 2 エアシリンダ 1 9 が設置されており、第 2 エアシリンダ 1 9 のピストンロ

ッド19aの先端が第2ディスクプレート22に連結されている。また、図4に示すように、第2ディスクプレート22の後方側には、複数（例えば2個）のガイド機構20が配設されている。このガイド機構20は、ケーシング4の内部縦壁部4aの傾斜壁部4a1に固定されたガイド部材20aと、ガイド部材20aに軸線Aと平行な方向にスライド可能に支持されたガイドロッド20bとを有し、このガイドロッド20bの先端に第2ディスクプレート22が連結されている。

そして、図11に示すように（第2ディスクプレート22を後方側から見ている。）、第2ディスクプレート22の下方寄りの位置に連通孔22aが形成されている。粉粒体の処理時に回転ドラム2が同図で反時計方向に回転する場合、連通孔22aは、例えば、第2ディスクプレート22の同図で左右方向の中心線よりも下側で且つ上下方向の中心線よりも右側の区域（下側でかつ回転方向前方の区域）に形成される。一般的に述べれば、第2ディスクプレート22の連通孔22aは、回転ドラム2の回転時（粉粒体の処理時）に、粉粒体層11とオーバーラップする位置に形成される。また、この実施形態において、連通孔22aは上記の区域に略四分円弧状に形成され、その内外径は、第1ディスクプレート21の通気口21aの内外径と略一致している。

また、第2ディスクプレート22の外表面（後面）には、連通孔22aを覆うようにして通気ダクト8の通気口が接続されており、第1ディスクプレート21の通気口21aは、第2ディスクプレート22の連通孔22aとオーバーラップする所定位置で通気ダクト8と連通する。したがって、回転ドラム2の回転時、回転ドラム2の内部空間と通気ダクト8とは、常に、第1ディスクプレート21の通気口21aと第2ディスクプレート22の連通孔22aとがオーバーラップする所定位置で相互に連通する。

図3に実線で示すように、第2ディスクプレート22は、粉粒体の処理時は、第2エアシリンダ19の伸張により押圧されて、第1ディスクプレート21と僅かな隙間を介して対向した状態となる。そして、第1ディスクプレート21と第2ディスクプレート22との両対向面間の隙

間は、ラビリンスシール R x によってシールされる。このラビリンスシール R x は、第 1 ディスクプレート 2 1 の通気口 2 1 a 及び第 2 ディスクプレート 2 2 の連通孔 2 2 a の外周側と内周側にそれぞれ配設されている。図 3 に鎖線で示すように、第 2 ディスクプレート 2 2 は、粉粒体製品の排出時や装置の洗浄時等に、第 2 エアシリンダ 1 9 の収縮動作により軸線方向にスライド駆動されて、第 1 ディスクプレート 2 1 から離反した状態となる。

第 1 ディスクプレート 2 1 に装着されている開閉蓋 2 1 c の開閉動作は、第 2 ディスクプレート 2 2 のスライド移動と、規制部材 1 6 を回動させる第 1 エアシリンダ 1 8 のピストンロッド 1 8 a の移動とに基づいて行なわれる。すなわち、図 9 に示すように、第 2 ディスクプレート 2 2 が軸線方向にスライド移動して第 1 ディスクプレート 2 1 から離反したとき、規制部材 1 6 を係合方向（反時計方向）に付勢している弾性部材の付勢力（バネ力）が、開閉蓋 2 1 c を開方向（反時計方向）に付勢している弾性部材の付勢力（バネ力）よりも大きいことから、同図に実線で示すように、規制部材 1 6 のフック部 1 6 b は開閉蓋 2 1 c の係合受け部 2 1 d に係合した状態を維持し、これにより開閉蓋 2 1 c による開口窓 2 1 b の閉状態が維持される。このような状態から、第 1 エアシリンダ 1 8 のピストンロッド 1 8 a が進出移動して規制部材 1 6 を離脱方向（時計方向）に回動させることにより、規制部材 1 6 のフック部 1 6 b が開閉蓋 2 1 c の係合受け部 2 1 d から離脱し、これに伴って同図に鎖線で示すように、開閉蓋 2 1 c が開方向（反時計方向）に回動して開口窓 2 1 b が開く。このとき、開閉蓋 2 1 c の回動動作は、開き角度が 90° 未満の状態、図示されていないストoppによって規制される。一方、このような状態から、第 2 ディスクプレート 2 2 が軸線方向にスライド移動して第 1 ディスクプレート 2 1 に接近してゆくと、開閉蓋 2 1 c が第 2 ディスクプレート 2 2 によって押されて閉方向（時計方向）に回動し、徐々に閉じられていく。そして、第 2 ディスクプレート 2 2 が第 1 ディスクプレート 2 1 に最も接近した時点で、開閉蓋 2 1 c は略閉じられた状態となるが、この時点では完全に閉じられてはいない。そ

の後、第1エアシリンダ18のピストンロッド18aが後退移動して、規制部材16が係合方向（反時計方向）に回転することにより、そのフック部16bが開閉蓋21cの係合受け部21dに係合する。この時点で、開閉蓋21cは完全に閉じられた状態となる。

図1に示すように、通気ダクト8は、ケーシング4内で分離可能に構成されており、第2ディスクプレート22がスライド移動して第1ディスクプレート21から離反したときに、通気ダクト8が分離されるようになっている。詳述すると、通気ダクト8は、ケーシング4の上面壁部に取り付けられた第1部分8aと、第2ディスクプレート22に取り付けられた第2部分8bとを有し、粉粒体の処理時は、第1部分8aの接合端面と第2部分8bの接合端面とが、少なくとも一方に装着されたリング等のシール部材を介して相互に接合された状態にある。このような状態から、第2ディスクプレート22がスライド移動して第1ディスクプレート21から離反してゆくと、同図に仮想線で示すように、第2部分8bが第2ディスクプレート22と共に移動して第1部分8aから分離される。このとき、第2部分8bは第2ディスクプレート22のスライド移動方向、すなわち、軸線Aに沿って斜め下方に移動するため、第1部分8aと第2部分8bとの分離は円滑に行なわれる。

また、回転ドラム2の内部には、後端部を介してサンプリング用パイプ29が挿入されている。このサンプリング用パイプ29は、中空状の駆動軸3bの内部を通り、第1ディスクプレート21の中心部を貫通して回転ドラム2の内部の粉粒体層11中に埋没する。粉粒体の処理時あるいは処理後に、サンプリング用パイプ29を介して、粉粒体層11の内部から所要量の粉粒体がサンプリングされる。

この実施形態のコーティング装置1を用いて粉粒体（錠剤等）のコーティング処理を行なう際、回転ドラム2の一端部の通気口5と他端部の通気口21aを介して、回転ドラム2の内部に対する乾燥エア等の処理気体の給排気を行なう。この実施形態では、回転ドラム2の一端部側を給気側、他端部側を排気側にしている。この場合、回転ドラム2の一端部の通気口5が給気口（以下、「給気口5」という。）、一端部側の通

気ダクト 7 が給気ダクト（以下、「給気ダクト 7」という。）、他端部の通気口 2 1 a が排気口（以下、「排気口 2 1 a」という。）、他端部側の通気ダクト 8 が排気ダクト（以下、「排気ダクト 8」という。）となる。もちろん、使用条件や処理条件等によっては、回転ドラム 2 の一端部側を排気側、他端部側を給気側にすることもできる。

コーティング処理すべき粉粒体は、回転ドラム 2 の一端部の通気口（開口部） 5 から回転ドラム 2 の内部に投入される。そして、回転ドラム 2 が回転駆動機構 3 により回転駆動され、水平線に対して所定角度  $\theta$  をもって傾斜した軸線 A の回りに回転すると、回転ドラム 2 の回転に伴い、内部の粉粒体が攪拌混合されて粉粒体層（転動床） 1 1 が形成される。回転ドラム 2 の軸線 A が所定角度  $\theta$  で傾斜しているため、粉粒体層 1 1 の表面層は、軸線 A 方向には、図 1 に示すように、回転ドラム 2 の周壁部 2 a と後端部の第 1 ディスクプレート 2 1 とに亘るように形成され、回転方向には、図 1 1 に示すように、回転方向後方から前方にかけて傾斜状に持ち上げられるように形成される。

上記のような粉粒体層 1 1 に対して、スプレーノズル 1 0 からコーティング液等のスプレー液が噴霧される。粉粒体層 1 1 に噴霧されたスプレー液は、回転ドラム 2 の回転に伴う粉粒体層 1 1 の攪拌混合作用によって、各粉粒体粒子の表面に展延される。

粉粒体粒子の表面に展延されたスプレー液は、回転ドラム 2 の内部に供給される処理気体（温風等）によって乾燥される。この処理気体は、給気ダクト 7 の通気口 7 a から回転ドラム 2 の一端部の給気口 5 を介して回転ドラム 2 の内部に流入し、粉粒体層 1 1 の中を通過して、第 1 ディスクプレート 2 1 の排気口 2 1 a 及び第 2 ディスクプレート 2 2 の連通孔 2 2 a を介して排気ダクト 8 に流出する。処理気体が粉粒体層 1 1 の中を通過することにより、各粉粒体粒子の表面に展延されたスプレー液が斑なく均一に乾燥され、高い品質のコーティング被膜が形成される。

また、コーティング処理時に、必要に応じて、ケーシング 4 の上面壁部に配設されている噴射ノズル 1 4 から回転ドラム 2 の周壁部 2 a に向けて冷水又は温水を噴射させて、回転ドラム 2 を外周側から冷却又は加



熱することができる。例えば、糖衣コーティング時には回転ドラム 2 を冷却し、チョコレートコーティング時には回転ドラム 2 を加熱し、フィルムコーティング時には処理条件によって回転ドラム 2 を冷却又は加熱する。尚、冷却加熱手段として、冷水や温水のほか、冷風や温風、ヒータ（例えば赤外線ヒータ）等を用いても良い。

コーティング処理が完了した粉粒体製品は、次のような態様で回転ドラム 2 の内部から排出される。まず、第 2 エアシリンダ 19 の作動により、第 2 ディスクプレート 22 がスライド移動して第 1 ディスクプレート 21 から離反する。つぎに、第 1 エアシリンダ 18 の作動により、規制部材 16 が回転して開閉蓋 21 c が開く。この場合、複数の開閉蓋 21 c を開くために、回転ドラム 2 を間欠的に回転させ、各開閉蓋 21 c がそれぞれ第 1 エアシリンダ 18 に対応する位置に来た時に回転ドラム 2 を一時停止させて、各開閉蓋 21 c を順次を開く動作が行なわれる。なお、必要ならば、複数の開閉蓋 21 c と同個数の第 1 エアシリンダ 18 をこれら開閉蓋 21 c と同一角度間隔でケーシング 4 の内部縦壁部 4 a に設置しておき、各第 1 エアシリンダ 18 の作動により、各開閉蓋 21 c を同時に開くようにしても良い。このようにして、複数の開閉蓋 21 c を開くことにより複数の開口窓 21 b を開放状態とした後、回転ドラム 2 を回転させる。そうすると、回転ドラム 2 の内部の粉粒体製品が、遠心力と粉粒体製品自身の自重の作用により、回転ドラム 2 の回転に伴って下方側に来た開口窓 21 b から滑り落ちて外部に排出される。

粉粒体製品の排出後、回転ドラム 2 の内部及び外部の洗浄が行なわれる。回転ドラム 2 の内部は、洗浄液供給パイプ 9 に接続されているスピンドル 9 a 及び扇形ノズル 9 b から噴射される洗浄液によって、回転ドラム 2 の外部は、ケーシング 4 の上面壁部に配設されている噴射ノズル 14 から噴射される洗浄液によってそれぞれ洗浄される。また、第 1 ディスクプレート 21 と第 2 ディスクプレート 22 とを分離した状態で、通気機構 6 の洗浄も行なわれる。さらに、必要に応じて、給気ダクト 7、給気ダクト 8、流通空間 S、その他所要部位の洗浄も行なわれる。

図 12 は、第 2 の実施形態に係るコーティング装置 1' を示している。

この実施形態のコーティング装置 1' が、前述した第 1 の実施形態のコーティング装置 1 と実質的に異なる点は、回転ドラム 2 の周壁部 2 a の大径部 2 a 2 を含む横断面 P 2 が軸線 A に対して所定角度  $\beta$  で傾斜している点、製品排出部として中空状の駆動軸 3 b が用いられている点にある。その他の事項は全て第 1 の実施形態に準じるので、重複する説明は省略する。

周壁部 2 a の大径部 2 a 2 を含む横断面 P 2 が軸線 A に対して所定角度  $\beta$  で傾斜していることにより、回転ドラム 2 の回転時、大径部の 2 a 2 の位置は粉粒体層 1 1 に対して軸線方向に絶えず変動する。そのため、回転ドラム 2 の内部の粉粒体層 1 1 は、回転方向への動きに加え、軸線方向への比較的大きな動きも与えられる。したがって、粉粒体層 1 1 の攪拌混合効果が一層高められる。

製品排出部は、中空状の駆動軸 3 b と、駆動軸 3 b の軸端開口部 3 b 1 を開閉するための開閉蓋 2 5 とを主要な要素として構成される。

駆動軸 3 b は第 1 ディスクプレート 2 1 の外面側（後面側）に連結され、その軸端開口部 3 b 1 は、第 1 ディスクプレート 2 1 の中心部に貫通形成された開口窓 2 1 f と連通している。開閉蓋 2 5 は、第 1 ディスクプレート 2 1 の開口窓 2 1 f に配設され、常時は、開口窓 2 1 f に密着して、開口窓 2 1 f 及び軸端開口部 3 b 1 を閉塞する。

開閉蓋 2 5 の開閉は、アクチュエータ、例えば流体圧シリンダとしての第 3 エアシリンダ 2 6 の作動によって行なわれる。すなわち、開閉蓋 2 5 は駆動軸 3 b の内部に挿入された作動ロッド 2 5 a に連結されており、作動ロッド 2 5 a は図示されていない弾性部材、例えばスプリングの弾性力によって後方に付勢されている。したがって、第 3 エアシリンダ 2 6 の非作動時は、開閉蓋 2 5 が作動ロッド 2 5 a を介して後方に引き込まれて、開口窓 2 1 f 及び軸端開口部 3 b 1 が閉塞される。一方、第 3 エアシリンダ 2 6 が作動して、そのピストンロッドが作動ロッド 2 5 a に当接しつつ伸張すると、作動ロッド 2 5 a はスプリングの弾性力に抗して前方に移動する。これにより、開閉蓋 2 5 が作動ロッド 2 5 a を介して前方に押し出されて、開口窓 2 1 f 及び軸端開口部 3 b 1 が開

放される。この状態から、第3エアシリンダ26のピストンロッドが収縮すると、作動ロッド25aはスプリングの弾性力によって後方に移動する。これにより、開閉蓋25が作動ロッド25aを介して再び後方に引き込まれて、開口窓21f及び軸端開口部3b1が閉塞される。尚、閉塞時、開閉蓋25はスプリングの弾性力によって開口窓21fに密着し、開閉蓋25及び作動ロッド25aは、回転ドラム2及び駆動軸3bと伴に回転する。

また、図13に示すように、この実施形態では、第1ディスクプレート21の内面（前面）に排出案内部21gを設けている。排出案内部21gは、第1ディスクプレート21の内面に対して凸状をなし、例えば、所定の角度間隔で放射状に複数形成される。各排出案内部21gは、通気口21aの外周縁の位置から開口窓21fの周縁まで延びている。尚、各排出案内部21gは、半径線に対して所定角度で傾斜させても良い。

コーティング処理が完了した後、第3エアシリンダ26を作動させ、開閉蓋25を前方に押し出して、開口窓21f及び軸端開口部3b1を開放する。そして、この状態で回転ドラム2を回転させると、内部の粉粒体製品が排出案内部21gの側部によって回転方向前方に掬い上げられ、ある程度上方の位置に達した時点で、自重により排出案内部21gの側部に沿って滑り落ちて開口窓21f及び軸端開口部3b1に案内される。そして、軸端開口部3b1に案内された粉粒体製品は、駆動軸3bの内部を通過して外部に外出される。

尚、この実施形態では、粉粒体製品の排出通路となる駆動軸3bの内部の洗浄作業を容易にするため、駆動軸3bの内部に洗浄ノズル27を配設している。また、回転ドラム2の軸線Aの水平線に対する傾斜角度 $\theta$ を $\theta = 45^\circ$ に設定している。

図15は、第3の実施形態に係るコーティング装置1''を示している。この実施形態のコーティング装置1''が、前述した第2の実施形態のコーティング装置1'と実質的に異なる点は、回転ドラム2の一端部の通気口5と他端部の通気口21aとの間で、処理気体が粉粒体層11を介して流通する通気経路と、処理気体が回転ドラム2の内部における粉粒体

層 1 1 の上方空間 S' を介して流通する通気経路とが択一的に選択できる点にある。その他の事項は全て第 2 の実施形態に準じるので、重複する説明は省略する。尚、第 3 の実施形態における通気経路の切替え方式、及びそのための構成は、第 1 の実施形態のコーティング装置 1 にも同様に適用可能である。

図 1 6 に示すように、通気機構 6 を構成する第 2 ディスクプレート 2 2 は、下方寄りの位置に第 1 連通孔 2 2 a を有すると共に、上方寄りの位置に第 2 連通孔 2 2 b を有している。粉粒体の処理時に回転ドラム 2 が同図で反時計方向に回転する場合、第 1 連通孔 2 2 a は、例えば、第 2 ディスクプレート 2 2 の同図で左右方向の中心線よりも下側で且つ上下方向の中心線よりも右側の区域（下側でかつ回転方向前方の区域）に形成される。一般的に述べれば、第 2 ディスクプレート 2 2 の第 1 連通孔 2 2 a は、回転ドラム 2 の回転時（粉粒体の処理時）に、粉粒体層 1 1 とオーバーラップする位置に形成される。第 2 連通孔 2 2 b は、例えば、第 2 ディスクプレート 2 2 の同図で左右方向の中心線よりも上側で且つ上下方向の中心線よりも左側の区域（上側でかつ回転方向前方の区域）に形成される。一般的に述べれば、第 2 ディスクプレート 2 2 の第 2 連通孔 2 2 b は、回転ドラム 2 の回転時（粉粒体の処理時）に、粉粒体層 1 1 の上方空間 S' とオーバーラップする位置に形成される。この実施形態において、第 1 連通孔 2 2 a 及び第 2 連通孔 2 2 b は上記の区域に略四分円弧状に形成され、それらの内外径は、第 1 ディスクプレート 2 1 の通気口 2 1 a の内外径と略一致している。

また、第 2 ディスクプレート 2 2 の外面（後面）には、第 1 連通孔 2 2 a を覆うようにして通気ダクト 8 の通気口が接続され、第 2 連通孔 2 2 b を覆うようにして通気ダクト 5 0（5 0 b）の通気口が接続されている。第 1 ディスクプレート 2 1 の通気口 2 1 a は、第 2 ディスクプレート 2 2 の第 1 連通孔 2 2 a とオーバーラップする第 1 所定位置で通気ダクト 8 と連通し、第 2 ディスクプレート 2 2 の第 2 連通孔 2 2 b とオーバーラップする第 2 所定位置で通気ダクト 5 0 と連通する。

図 1 5 に示すように、通気ダクト 5 0 は、通気ダクト 8 と同様に、ケ

ケーシング 4 内で分離可能に構成されており、第 2 ディスクプレート 2 2 がスライド移動して第 1 ディスクプレート 2 1 から離反したときに、通気ダクト 5 0 が分離されるようになっている。すなわち、通気ダクト 5 0 は、ケーシング 4 の上面壁部に取り付けられた第 1 部分 5 0 a と、第 2 ディスクプレート 2 2 に取り付けられた第 2 部分 5 0 b とを有し、粉粒体の処理時は、第 1 部分 5 0 a の接合端面と第 2 部分 5 0 b の接合端面とが、少なくとも一方に装着された O リング等のシール部材を介して相互に接合された状態にある。このような状態から、第 2 ディスクプレート 2 2 がスライド移動して第 1 ディスクプレート 2 1 から離反してゆくと、第 2 部分 5 0 b が第 2 ディスクプレート 2 2 と伴に移動して第 1 部分 5 0 a から分離される。第 1 部分 5 0 a には、通気ダンパ 5 0 c が設けられている。

通気ダクト 8 は通気ダンパ 8 c を備えており、通気ダクト 5 0 の第 2 部分 5 0 a は、通気ダンパ 8 c よりケーシング 4 から遠い位置で通気ダクト 8 に接続されている。また、通気ダクト 7 は通気ダンパ 7 b を備えており、通気ダクト 7 の通気ダンパ 7 b よりケーシング 4 に近い位置で通気ダクト 5 1 が接続されている。通気ダクト 5 1 も通気ダンパ 5 1 a を備えている。通気ダンパ 7 b、通気ダンパ 5 1 a、通気ダンパ 8 c、通気ダンパ 5 0 c は、これらが設けられている通気ダクトに対する処理気体の流通を ON・OFF 制御する機能と、処理気体の流量を制御する機能とを有している。

この実施形態では、回転ドラム 2 の一端部側を給気側、他端部側を排気側にしている。この場合、回転ドラム 2 の一端部の通気口 5 が給気口（以下、「給気口 5」という。）、一端部側の通気ダクト 7、5 1 が給気ダクト（以下、「給気ダクト 7」、「給気ダクト 5 1」という。）、他端部の通気口 2 1 a が排気口（以下、「排気口 2 1 a」という。）、他端部側の通気ダクト 8、5 0 が排気ダクト（以下、「排気ダクト 8」、「排気ダクト 5 0」という。）となる。もちろん、使用条件や処理条件等によっては、回転ドラム 2 の一端部側を排気側、他端部側を給気側にすることもできる。

この実施形態のコーティング装置 1” は、特に、糖衣コーティングの場合に有利である。糖衣コーティングは、例えば、スプレー工程、ポーズ 1 工程、ポーズ 2 工程、ドライ工程という一連の工程を含んでいる。

スプレー工程は、給排気を止めた状態で、回転ドラム 2 を回転させつつ、スプレーノズル 10 からコーティング液を噴霧して粉粒体粒子（錠剤等）に付着させる工程である。スプレー工程では、給気ダンパ 7 b 及び 51 a、排気ダンパ 8 c 及び 50 c は閉じられる。

ポーズ 1 工程は、給排気を止めた状態で、回転ドラム 2 を回転させて、粉粒体粒子に付着させたコーティング液を粉粒体層 11 の転動運動により粒子表面に展延させる工程である。ポーズ 1 工程においても、給気ダンパ 7 b 及び 51 a、排気ダンパ 8 c 及び 50 c は閉じられる。

ポーズ 2 工程は、比較的低温（例えば室温程度）の処理気体（例えば冷風）の給排気を行い、回転ドラム 2 を回転させて、粒子表面に対するコーティング液の展延を継続する工程である。ポーズ 2 工程では、給気ダンパ 7 b 及び排気ダンパ 8 c が閉じられ、給気ダンパ 51 a 及び排気ダンパ 50 c が開かれる。そして、給気ダクト 51 から冷風が供給される。給気ダクト 51 から供給された冷風は、給気ダクト 7 の通気口 7 a から回転ドラム 2 の一端部の給気口 5 を介して回転ドラム 2 の内部に流入し、粉粒体層 11 の上方空間 S' を通過して、第 1 ディスクプレート 21 の排気口 21 a 及び第 2 ディスクプレート 22 の第 2 連通孔 22 b を介して排気ダクト 50 に流出する。このようにして、冷風が粉粒体層 11 の上方空間 S' を通過することに伴い、上方空間 S' に蔓延した蒸発湿分は冷風と共に回転ドラム 2 の外部に排出される。したがって、粉粒体粒子の吸湿による濡れ摩損等やドライ工程における乾燥時間増大の問題を解消することができると同時に、冷風が粉粒体層 11 の内部を通過しないので、コーティング液の展延不良も防止することができる。

ドライ工程は、比較的高温の処理気体（例えば温風）の給排気を行い、回転ドラム 2 を回転させて、粒子表面に展延させたコーティング液を乾燥させる工程である。ドライ工程では、給気ダンパ 51 a 及び排気ダンパ 50 c が閉じられ、給気ダンパ 7 b 及び排気ダンパ 8 c が開かれる。

そして、給気ダクト 7 から温風が供給される。給気ダクト 7 から供給された温風は、給気ダクト 7 の通気口 7 a から回転ドラム 2 の一端部の給気口 5 を介して回転ドラム 2 の内部に流入し、粉粒体層 1 1 の中を通過して、第 1 ディスクプレート 2 1 の排気口 2 1 a 及び第 2 ディスクプレート 2 2 の第 1 連通孔 2 2 a を介して排気ダクト 8 に流出する。温風が粉粒体層 1 1 の中を通過することにより、各粉粒体粒子の表面に展延されたスプレー液が斑なく均一に乾燥され、高い品質のコーティング被膜が形成される。また、ポーズ 2 工程において、粉粒体層 1 1 の上方空間 S' に蔓延した蒸発湿分が回転ドラム 2 の外部に排出され、粉粒体粒子の吸湿が抑制されているので、ドライ工程での乾燥時間は比較的短くても十分な乾燥処理が可能である。

以上に説明した第 1 ～第 3 の実施形態において、回転ドラム 2 の内部に、いわゆるバッフル（回転ドラム 2 と伴に回転する攪拌羽根）、あるいは、固定バッフル（回転しない攪拌羽根）を配設しても良い。これにより、粉粒体層 1 1 のより一層高い攪拌混合効果を得ることができる。バッフルは、例えば、図 1 7 に示すような態様で設けることができる。

図 1 7 において、回転ドラム 2 の周壁部 2 a は、大径部 2 a 2 から前端部側に向かって漸次に径が縮小した部分に第 1 バッフル部 2 a 3 を有し、大径部 2 a 2 から後端部側に向かって漸次に径が縮小した部分に第 2 バッフル部 2 a 4 を有している。第 1 バッフル部 2 a 3 と第 2 バッフル部 2 a 4 は、それぞれ、円周方向に沿って複数形成され、また、軸線 A に対して傾斜状に配設される。例えば、軸線方向に隣接する第 1 バッフル部 2 a 3 と第 2 バッフル部 2 a 4 は相互に同じ向きに傾斜し（図 1 7 (b) 参照）、円周方向に隣接する第 1 バッフル部 2 a 3 は相互に反対向きに傾斜し、円周方向に隣接する第 2 バッフル部 2 a 4 は相互に反対向きに傾斜している。また、第 1 バッフル部 2 a 3 の内部空間 S 1、第 2 バッフル部 2 a 4 の内部空間 S 2 は、それぞれ、周壁部 2 a の外周側で開口している。

図 1 7 (c) 及び (d) に示すように、第 1 バッフル部 2 a 3 は周壁部 2 a から内方向に連続して設けられており、周壁部 2 a を外周側から

見ると、第1バッフル部2a3の内部空間S1が周壁部2aから陥没した状態になる。図17(c)に示す例では、周壁部2aの所定領域に切欠部2a31を設け、所定形状に成形したバッフル部材2a32を切欠部2a31の周縁に沿って適宜の手段、例えば溶接Wによって固定して、第1バッフル部2a3を形成している。図17(d)に示す例では、周壁部2aの所定領域を塑性加工、例えばプレス加工によって内方向に屈曲成形して、第1バッフル部2a3を形成している。第2バッフル部2a4の構造及び形成方法も、第1バッフル部2a3と同様である。

第1バッフル部2a3の内部空間S1、第2バッフル部2a4の内部空間S2が、それぞれ、周壁部2aの外周側で開口していることにより、回転ドラム2を周壁部2aの外周側から冷却又は加熱したとき、第1バッフル部2a3及び第2バッフル部2a4まで十分に加熱又は冷却することができる。したがって、周壁部2aの内壁に加え、第1バッフル部2a3及び第2バッフル部2a4に対するコーティング物質の付着を効果的に防止することができる。

また、第1～第3の実施形態では、回転ドラム2の軸線Aを水平線に対して所定角度 $\theta$ （例えば $\theta = 30^\circ$ 、 $45^\circ$ ）で傾斜させているが、図14に概念的に示すように、回転ドラム2の軸線Aを鉛直線と平行（ $\theta = 90^\circ$ ）、すなわち、回転ドラム2が鉛直線の回りに回転する構成としても良い。この場合、回転ドラム2の内部に固定バッフル29（回転しない攪拌羽根）を配設すると、粉粒体層11の高い攪拌混合効果を得ることができる。図14に示す例において、固定バッフル29は、支持アーム29aを介してケーシング4の隔壁4bに支持されている。

あるいは、図示は省略するが、回転ドラム2の軸線Aを平行線と平行（ $\theta = 0^\circ$ ）、すなわち、回転ドラム2が平行線の回りに回転する構成としても良い。

また、周壁部2aの大径部2a2を含む横断面P2が軸線Aに対して所定角度 $\beta$ で傾斜している構成は、第1の実施形態の回転ドラム2に適用しても良い。逆に、周壁部2aの大径部2a2を含む横断面P1が軸線Aと直交する構成は、第2及び第3の実施形態の回転ドラム2に適用



しても良い。

以上説明したように、本発明によれば、洗浄性、洗浄後のバリデーション性に優れ、かつ、コーティング処理の品質と効率に優れたコーティング装置を提供することができる。

### 請求の範囲

1. 処理すべき粉粒体が内部に収容され、その軸線回りに回転駆動される通気式の回転ドラムを備えたコーティング装置において、

前記回転ドラムは、その軸線方向に沿って、一端部と、他端部と、前記一端部と他端部とを連続させる周壁部とを有し、前記他端部は該回転ドラムを回転駆動する回転駆動機構の側に位置し、

前記一端部及び他端部にはそれぞれ通気口が設けられ、前記一端部及び他端部のうち一方の通気口は、処理気体を外部から前記回転ドラムの内部に供給するための給気口となり、前記一端部及び他端部のうち他方の通気口は、処理気体を前記回転ドラムの内部から外部に排出するための排気口となり、

前記給気口を介して前記回転ドラムの内部に供給された処理気体が、前記回転ドラムの内部の粉粒体層中を通過して前記排気口から排出されることを特徴とするコーティング装置。

2. 前記回転ドラムの軸線が、水平線に対して、 $0^{\circ} \leq \theta \leq 90^{\circ}$ の範囲内の所定角度 $\theta$ をなすことを特徴とする請求の範囲1に記載のコーティング装置。

3. 前記回転ドラムの軸線が、水平線に対して、所定角度 $\theta$ をもって傾斜していることを特徴とする請求の範囲2に記載のコーティング装置。

4. 前記回転ドラムの軸線が所定の角度範囲内で揺動することを特徴とする請求の範囲1に記載のコーティング装置。

5. 前記回転ドラムの他端部の通気口は多孔部で構成されていることを特徴とする請求の範囲1に記載のコーティング装置。

6. 前記回転ドラムの一端部の通気口は、前記回転ドラムの軸線を中心とする開口部に設けられていることを特徴とする請求の範囲1に記載のコーティング装置。

7. 前記回転ドラムの他端部の側に、該他端部の通気口を所定位置で通気ダクトと連通させる通気機構が設けられていることを特徴とする請求の範囲1に記載のコーティング装置。

8. 前記通気機構は、前記回転ドラム他端部を構成し且つ前記回転ドラムの軸線を中心とする円環形状に沿って配列された多孔部からなる通気口を有する第1ディスクプレートと、該第1ディスクプレートに対向配置され且つ該第1ディスクプレートの通気口と前記通気ダクトとを所定位置で連通させる連通孔を有する第2ディスクプレートとを備えていることを特徴とする請求の範囲7に記載のコーティング装置。

9. 前記第2ディスクプレートが軸線方向にスライド可能に配置されていることを特徴とする請求の範囲8に記載のコーティング装置。

10. 前記回転ドラム他端部の通気口は、前記回転ドラムの内部の粉粒体層とオーバーラップする第1所定位置で第1通気ダクトと連通し、前記回転ドラムの内部における前記粉粒体層の上方空間とオーバーラップする第2所定位置で第2通気ダクトと連通し、前記第1所定位置と第2所定位置のうち一方を択一的に選択して通気を行なうことを特徴とする請求の範囲7に記載のコーティング装置。

11. 前記第2所定位置が選択されたとき、該第2所定位置における前記他端部の通気口と、前記一端部の通気口との間で、処理気体が前記粉粒体層の上方空間を介して流通することを特徴とする請求の範囲10に記載のコーティング装置。

12. 前記第1ディスクプレートに、前記回転ドラムの内部の粉粒体製品を外部に排出するための、開閉自在な製品排出部が設けられていることを特徴とする請求の範囲8又は9に記載のコーティング装置。

13. 前記製品排出部は、前記第1ディスクプレートに形成された開口窓と、該開口窓に配設された開閉蓋とを備えていることを特徴とする請求の範囲12に記載のコーティング装置。

14. 前記開閉蓋の開閉動作は、アクチュエータの可動部材の移動と、前記第2ディスクプレートのスライド移動とに基づいて行われることを特徴とする請求の範囲13に記載のコーティング装置。

15. 前記回転ドラム他端部は、該回転ドラムを回転駆動する回転駆動機構の中空状駆動軸に連結され、前記回転ドラムの内部の粉粒体製品が該中空状駆動軸の内部を通じて外部に排出されることを特徴とす

る請求の範囲 1 に記載のコーティング装置。

16. 前記中空状駆動軸の、前記回転ドラムの内部に臨む軸端開口部を開閉するための開閉蓋が配設されていることを特徴とする請求の範囲 15 に記載のコーティング装置。

17. 前記回転ドラムの周壁部は前記一端部及び他端部の側から軸線方向中央部側に向かって漸次に径が拡大する形状を有し、かつ、前記周壁部の大径部を含む横断面が軸線に対して所定角度傾斜していることを特徴とする請求の範囲 1 に記載のコーティング装置。

18. 前記回転ドラムの周壁部は内方向に突出したバッフル部を有し、かつ、該バッフル部の内部空間が前記周壁部の外周側で開口していることを特徴とする請求の範囲 1 に記載のコーティング装置。

19. 前記バッフル部は、前記周壁部から内方向に連続して設けられていることを特徴とする請求の範囲 18 に記載のコーティング装置。

20. 前記バッフル部は、前記周壁部の所定領域が内方向に屈曲して形成されていることを特徴とする請求の範囲 19 に記載のコーティング装置。

21. 前記回転ドラムの周壁部の外周側に、冷却手段及び加熱手段のうち少なくとも一方が配設されていることを特徴とする請求の範囲 1 に記載のコーティング装置。

22. 前記回転ドラムの周壁部は、多角筒形に形成されていることを特徴とする請求の範囲 1 に記載のコーティング装置。

23. 前記回転ドラムの一端部は第 3 通気ダクトが装着されたケーシング部分で覆われていると共に、前記一端部と前記ケーシング部分との間をシールするシール手段が配設されていることを特徴とする請求の範囲 1 に記載のコーティング装置。

24. 前記シール手段は、ラビリンスシールであることを特徴とする請求の範囲 23 に記載のコーティング装置。



FIG. 2

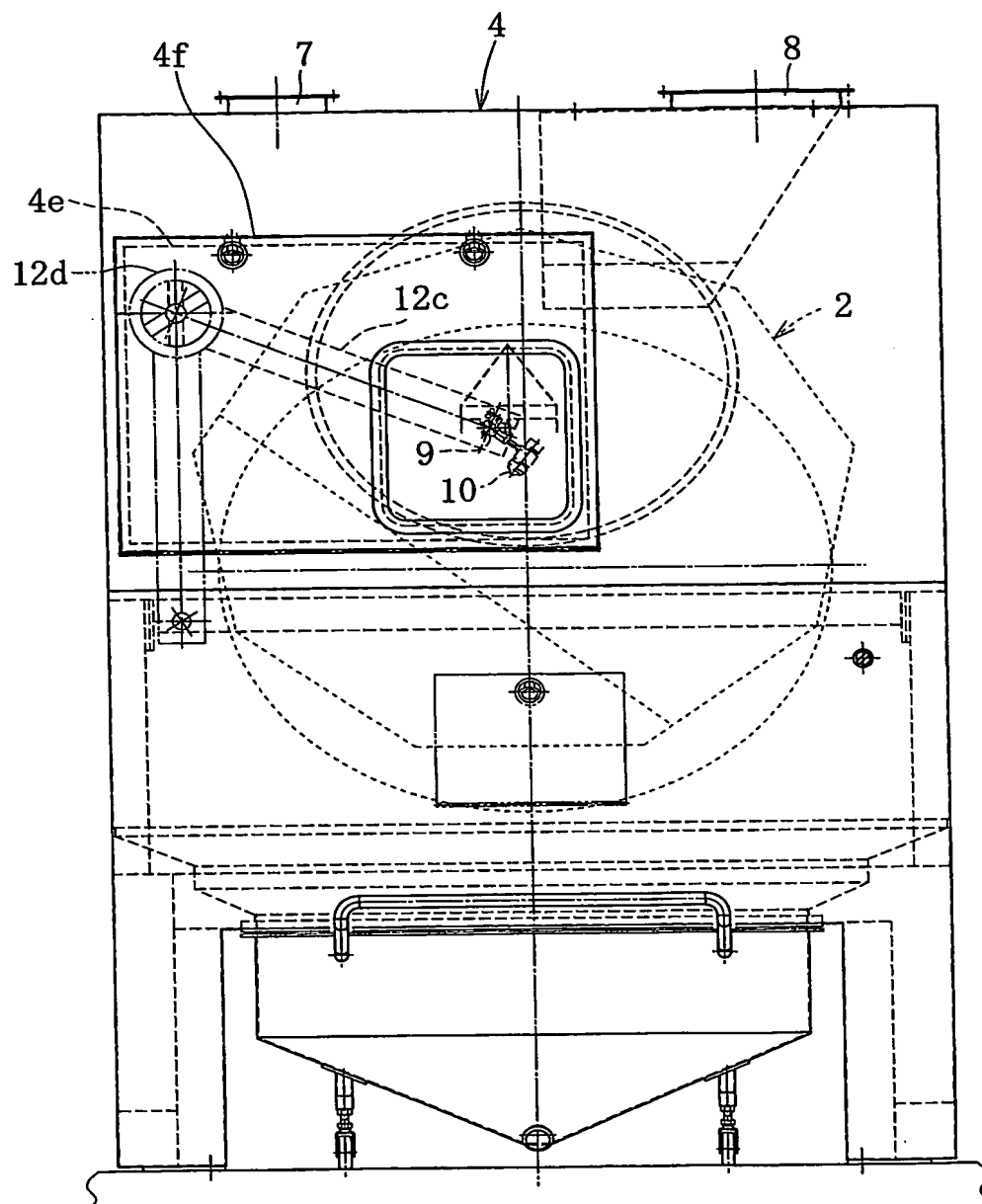








FIG. 5

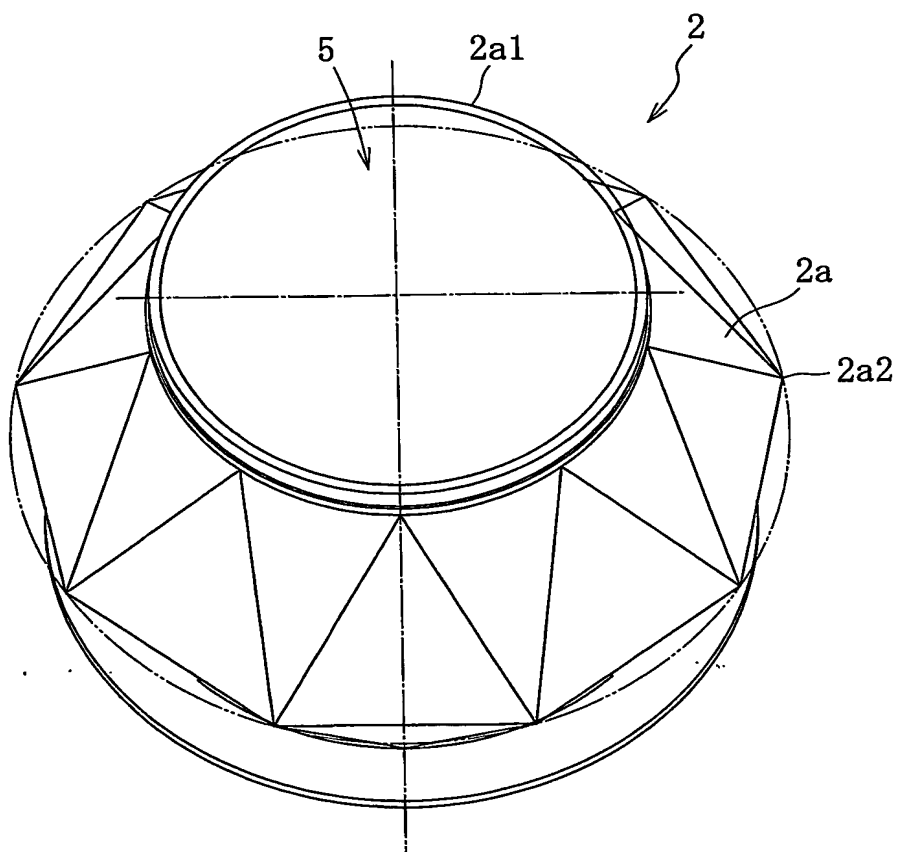




FIG. 7

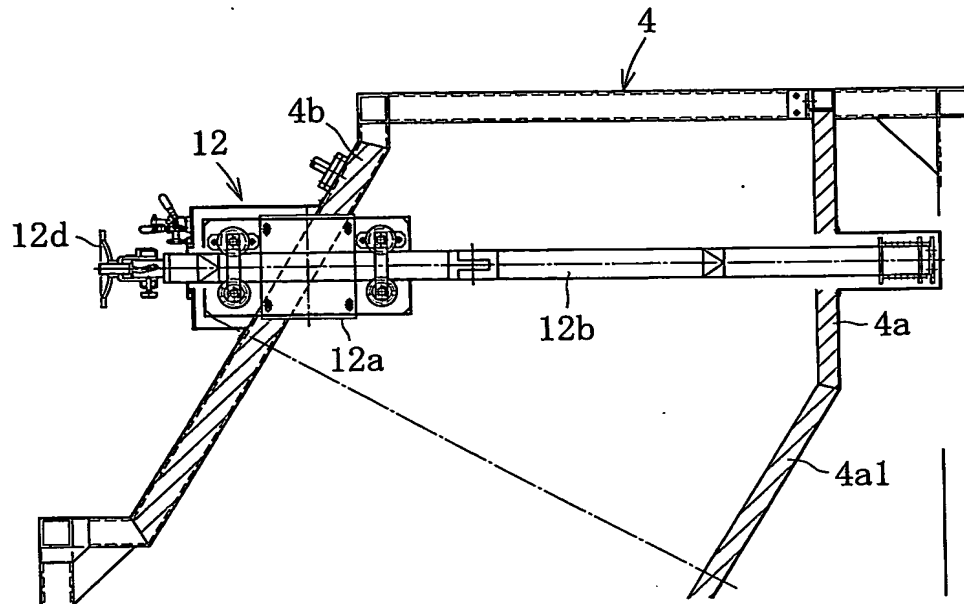


FIG. 8

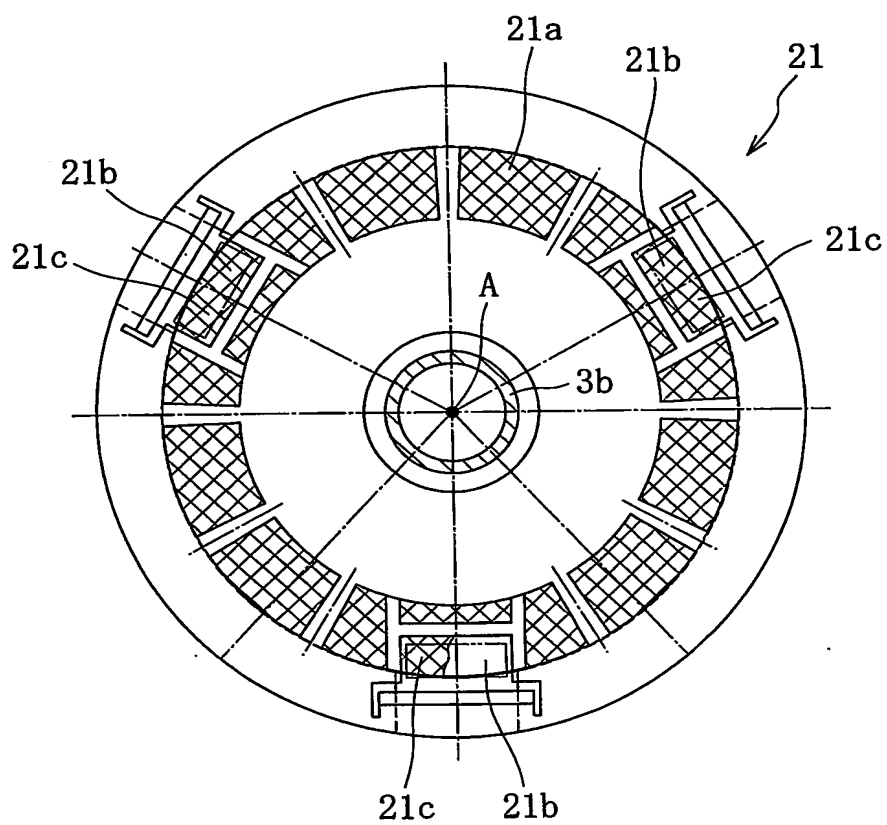






FIG. 11

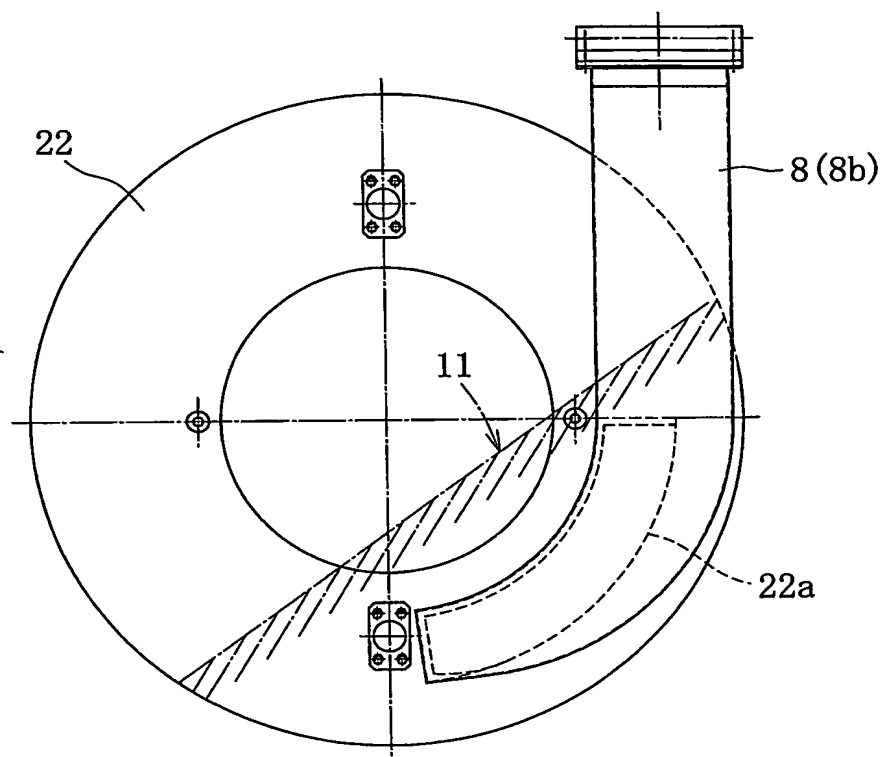


FIG. 12

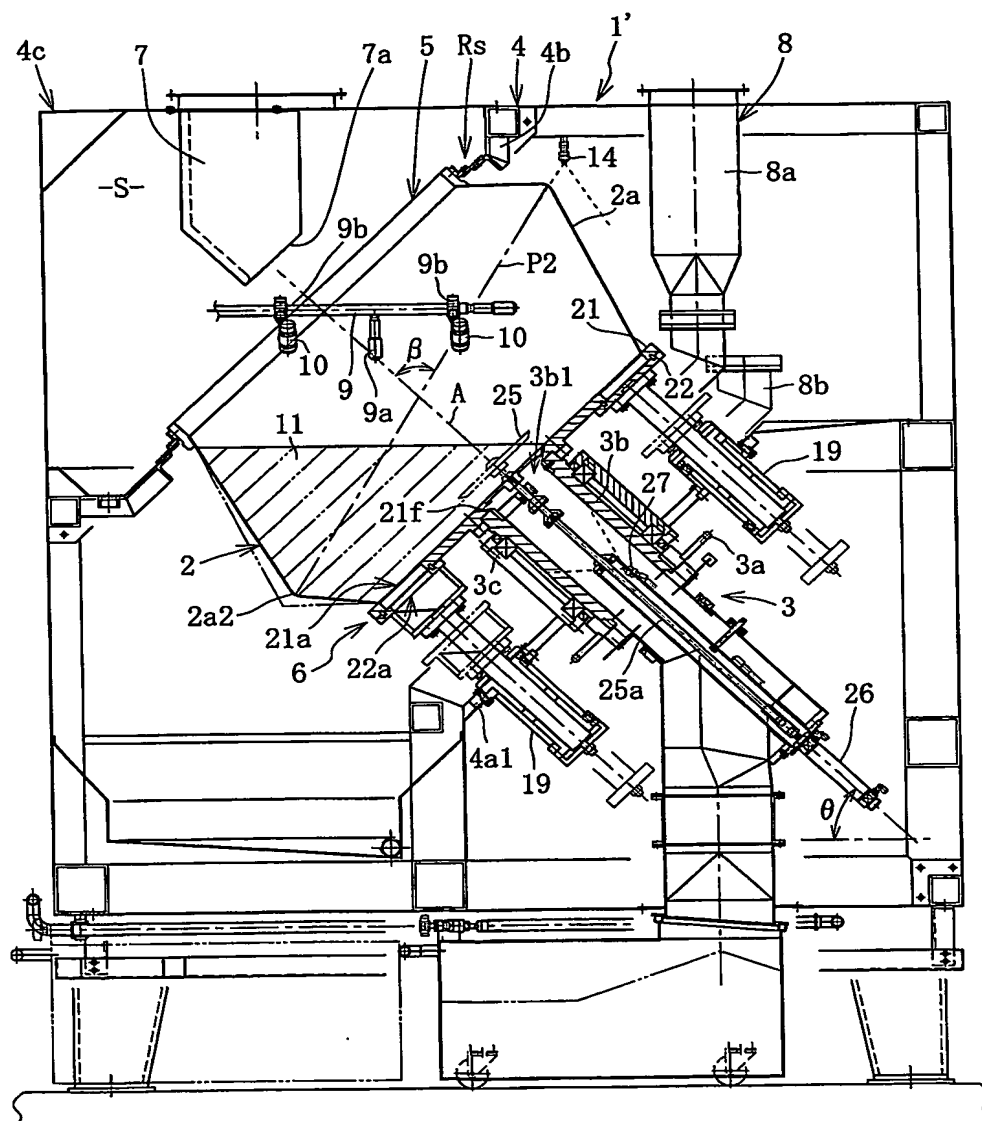




FIG. 13

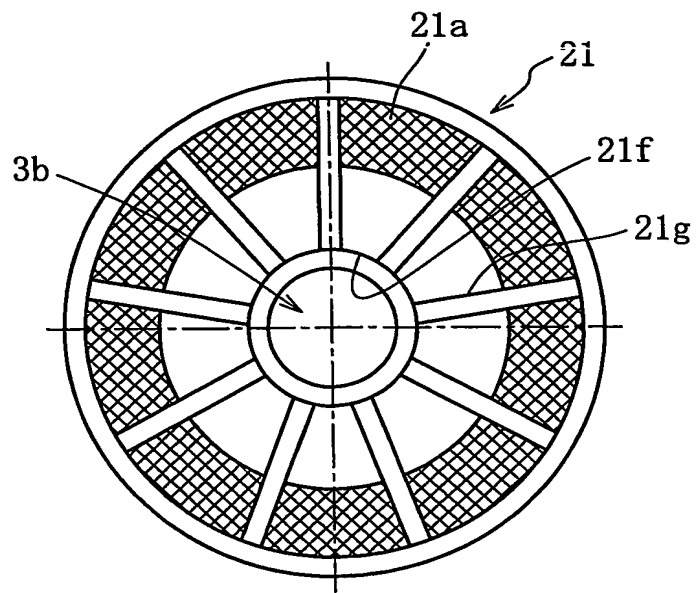


FIG. 14

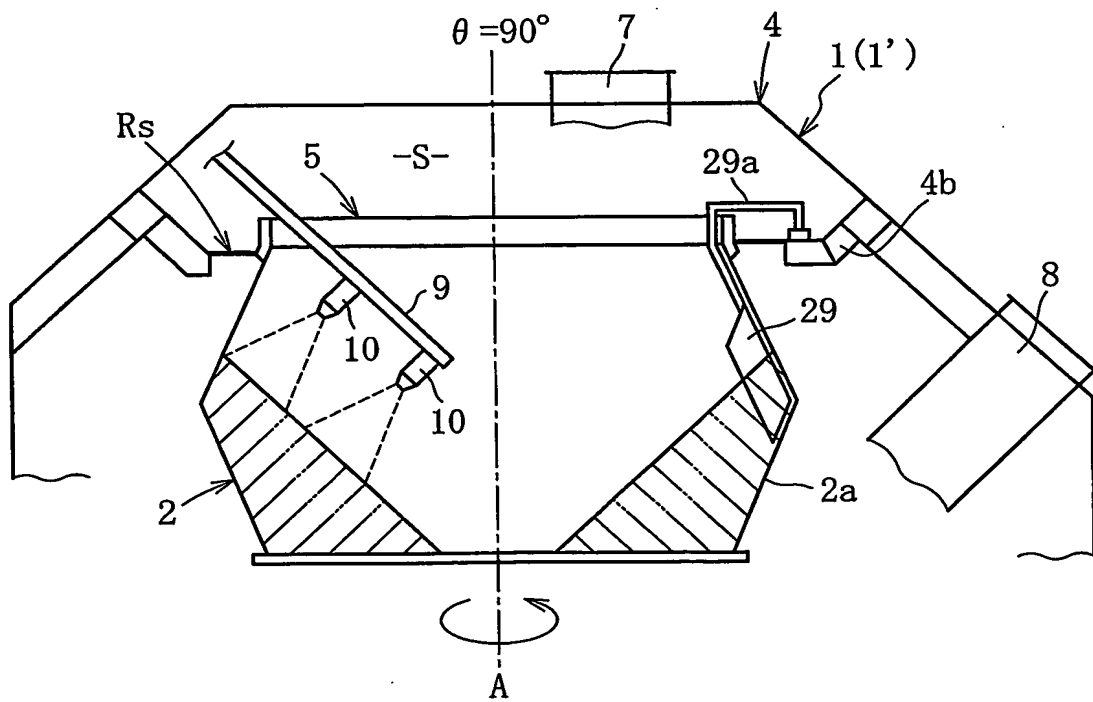


FIG. 15

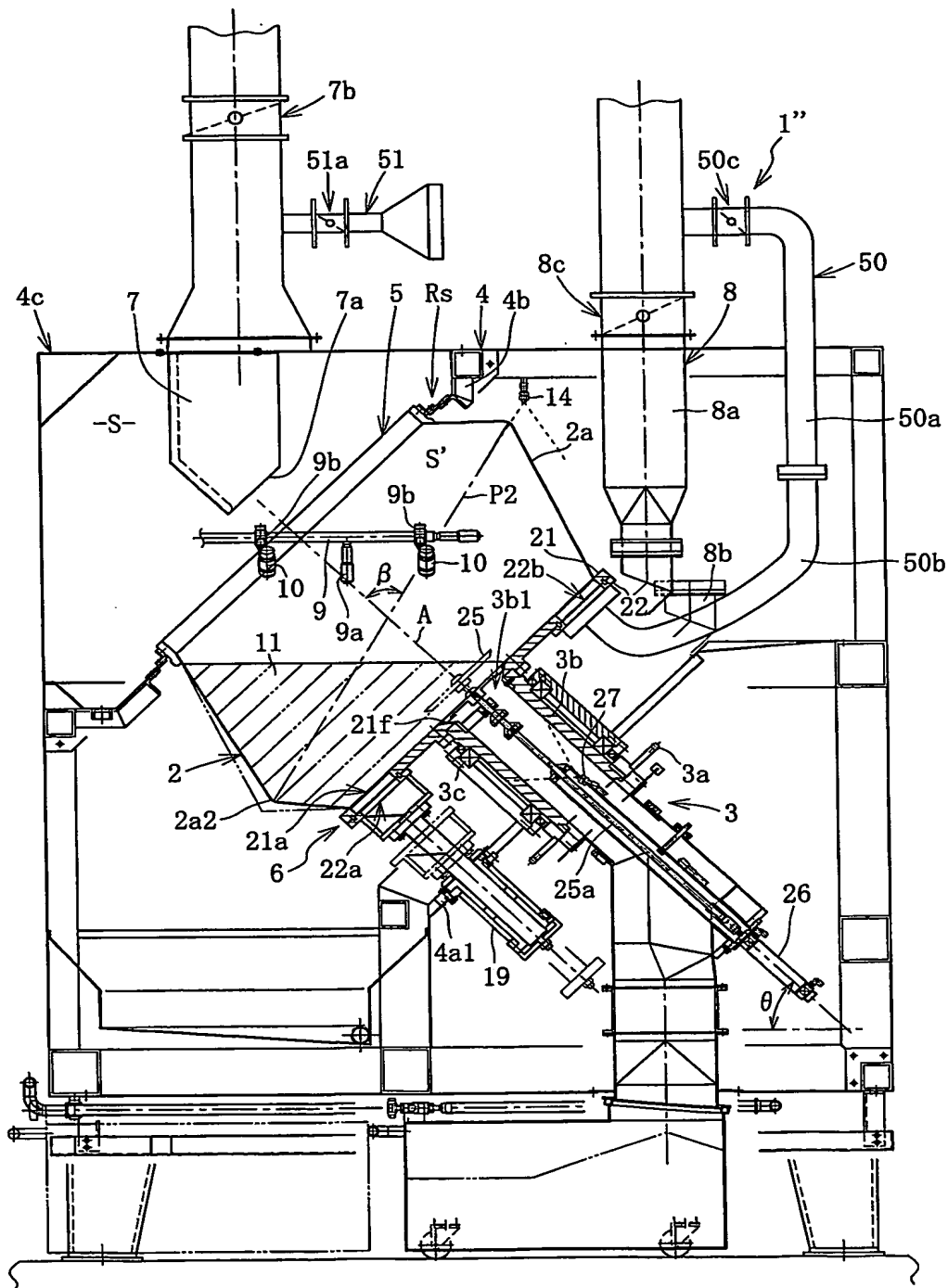


FIG. 16

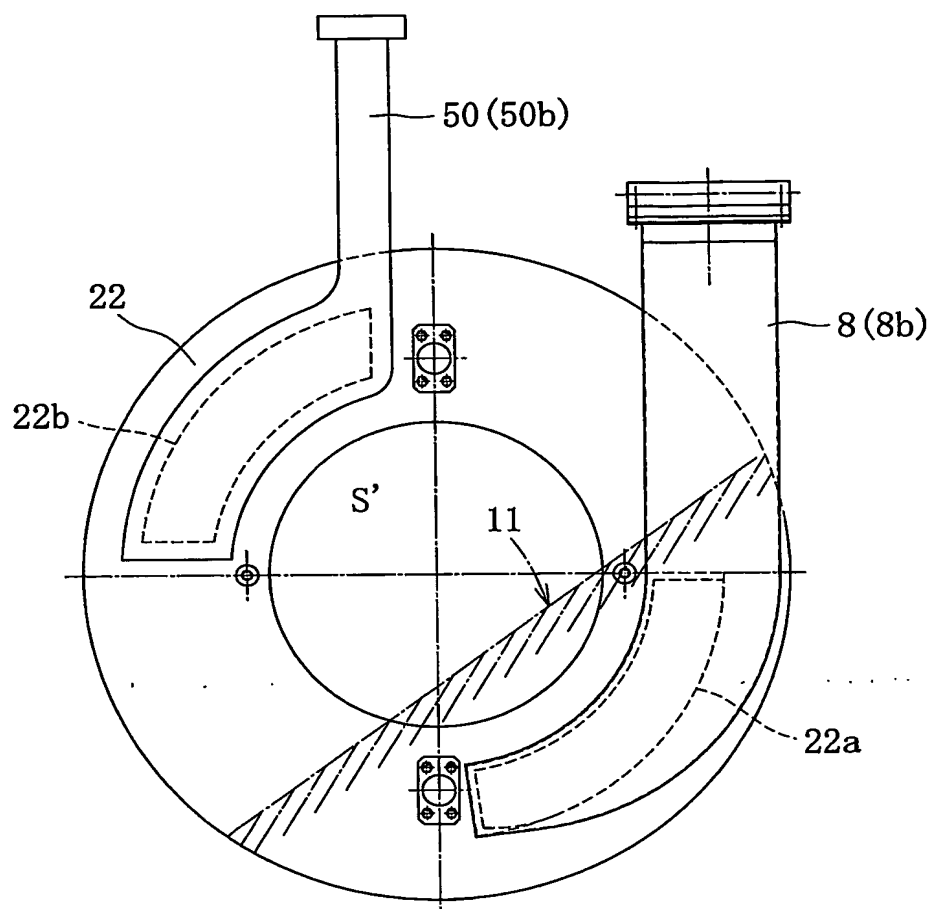


FIG. 17(a)

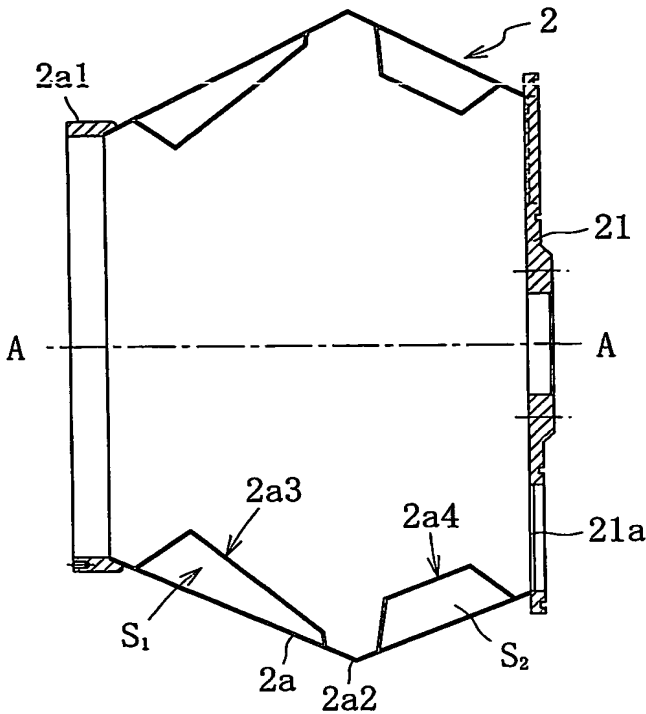


FIG. 17(b)

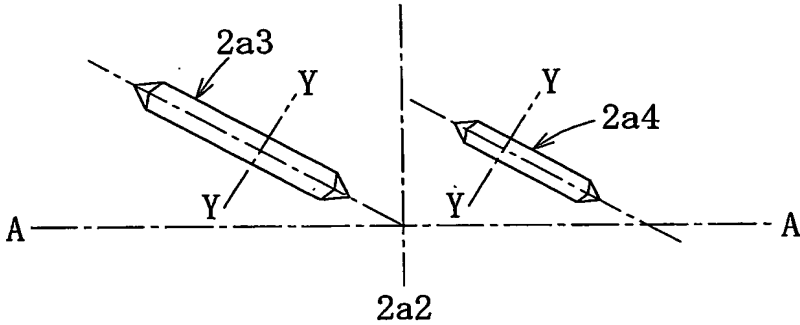


FIG. 17(c)

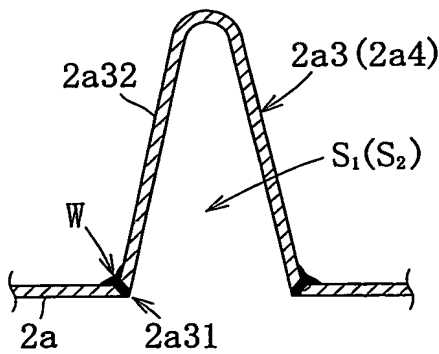


FIG. 17(d)

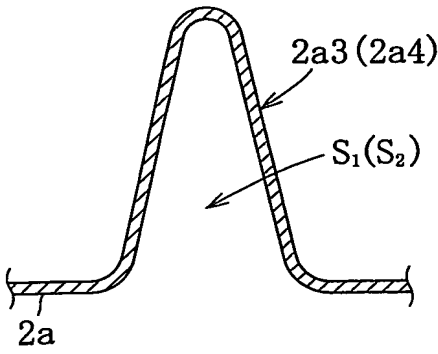
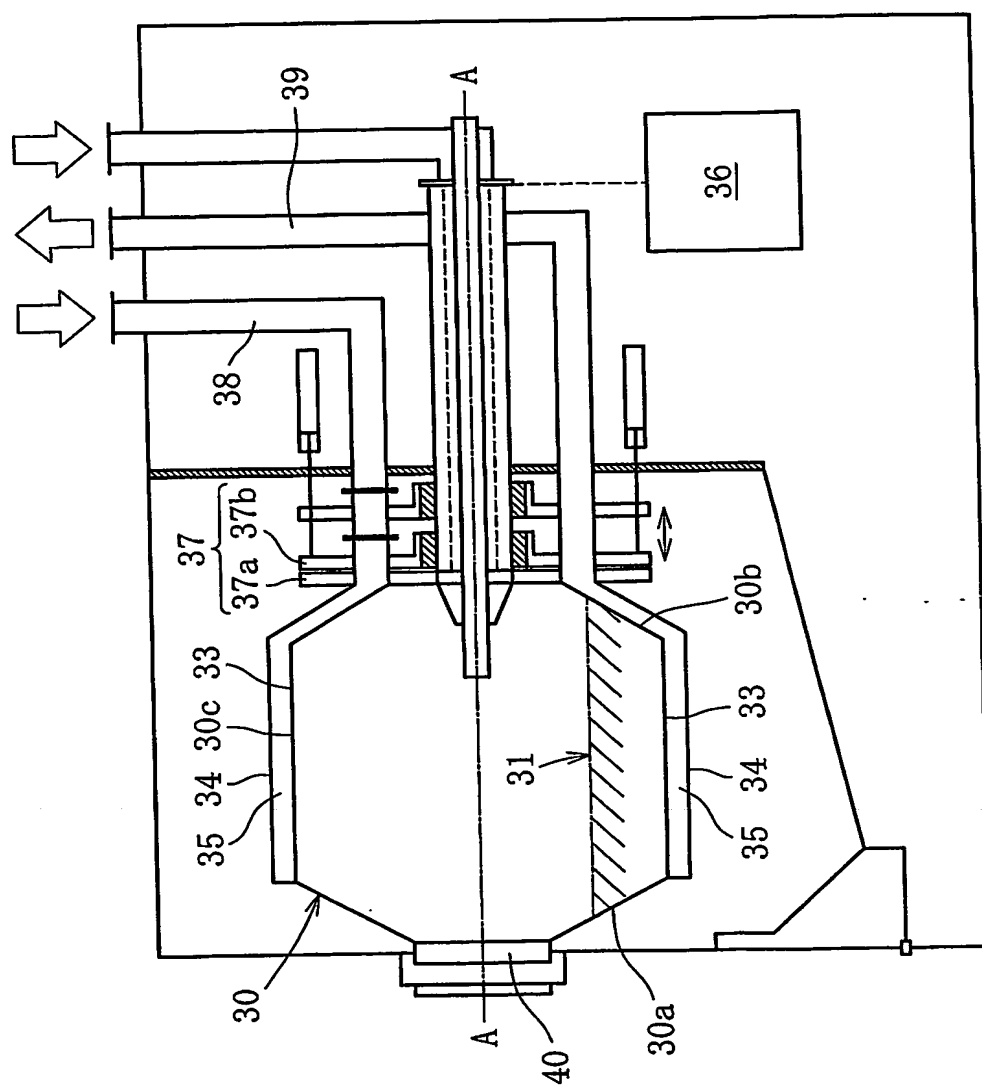


FIG. 18



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/08348

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> B05C11/00, B05C3/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> B05C11/00, B05C3/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No.      |
|-----------|--|----------------------------|
| Y<br>A    | JP.2001-58125 A (Powrex Corp.),<br>06 March, 2001 (06.03.01),<br>Full text; all drawings<br>(Family: none)                         | 1-7, 18-22<br>8-17, 23, 24 |
| Y         | JP 61-171563 A (Tokyo Koparu Kagaku Kabushiki Kaisha),<br>02 August, 1986 (02.08.86),<br>Full text; all drawings<br>(Family: none) | 1-7, 18-22                 |
| Y         | JP 62-294461 A (Hokko. Co., Ltd.),<br>21 December, 1987 (21.12.87),<br>Full text; all drawings<br>(Family: none)                   | 2-7                        |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

|   |  |
|---|--|
| * Special categories of cited documents:<br>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance<br>"E" earlier document but published on or after the international filing date<br>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)<br>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means<br>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed | "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention<br>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone<br>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art<br>"&" document member of the same patent family |
|---|--|

Date of the actual completion of the international search  
04 November, 2003 (04.11.03)

Date of mailing of the international search report  
18 November, 2003 (18.11.03)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP03/08348

**C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| Y         | Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 89205/1979 (Laid-open No. 7569/1981) (Okawara Mfg. Co., Ltd.), 22 January, 1981 (22.01.81), Full text; all drawings (Family: none) | 18-22                 |

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> B05C 11/00, B05C 3/08

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> B05C 11/00, B05C 3/08

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996

日本国公開実用新案公報 1971-2003

日本国実用新案登録公報 1996-2003

日本国登録実用新案公報 1994-2003

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                               | 関連する<br>請求の範囲の番号 |
|-----------------|---|------------------|
| Y               | J P 2001-58125 A (株式会社パウレック)<br>2001. 03. 06, 全文, 全図 (ファミリーなし)  | 1-7, 18-22       |
| A               |   | 8-17, 23, 24     |
| Y               | J P 61-171563 A (東京コパル科学株式会社)<br>1986. 08. 02, 全文, 全図 (ファミリーなし) | 1-7, 18-22       |
| Y               | J P 62-294461 A (北興株式会社)<br>1987. 12. 21, 全文, 全図 (ファミリーなし)      | 2-7              |

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

04. 11. 03

国際調査報告の発送日

04.11.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

村山 禎恒

3F

9330

電話番号 03-3581-1101 内線 3351



| C (続き) . 関連すると認められる文献 |   |                  |
|-----------------------|---|------------------|
| 引用文献の<br>カテゴリー*       | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示   | 関連する<br>請求の範囲の番号 |
| Y                     | 日本国実用新案登録出願昭 5 4 - 8 9 2 0 5 号 (日本国実用新案登録出願公開昭 5 6 - 7 5 6 9 号) の願書に添付された明細書及び図面のマイクロフィルム (株式会社大川原製作所) 1 9 8 1 . 0 1 . 2 2 , 全文, 全図 (ファミリーなし) | 18-22            |